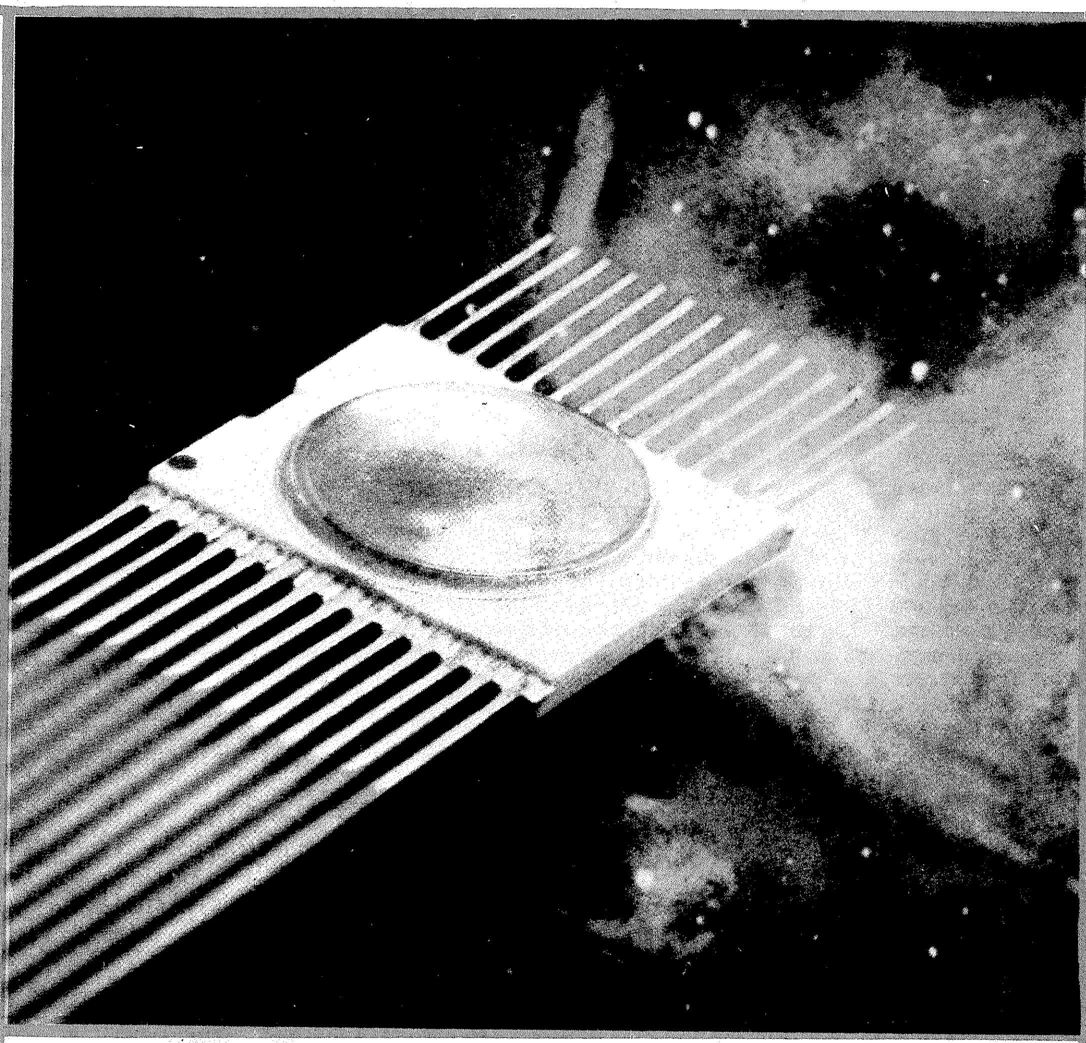
Tehnium

REVISTĂ LUNARĂ EDITATĂ DE C.C. AL U.T.C. ANUL XVIII - NR. 215 10/88

# CONSTRUCȚII PENTRU AMATORI

## SUMAR





# TELEVIZOARE UTILIZATE CA MONITOARE

(CITIȚI ÎN PAG. 10—11)

ADRESA REDACȚIEI: TEHNIUM-BUCUREȘTI, PIAȚA SCÎNTEII NR. 1, COD 79784
OF. P.T.T.R. 33, SECTORUL 1, TELEFON 17 60 10, INT. 2059, 1151
PREȚUL 3 LEI

CT

# UTILIZAREA SINTETIZOARELOR DE FRECVENȚĂ ÎN RADIORECEPTOARE

BENEDICT MOCANU, ȘTEFAN CHICIOREA, ICSITE,
ALEXANDRU DEGERATU, I. „Microelectronica"

**La Întreprinderea „Microelectronica" se află în faza finală de procesare-testare-omologare un set de circuite integrate CMOS la comandă (custom design) destinate sintezei de frecvență.**

**Setul cuprinde patru circuite integrate realizate în tehnologie CMOS-standard:**

**— MMC381 — circuit de control și divizor de referință pentru sinteza de frecvență;**

**— MMC382/383 — divizor special zecimal/binar pentru sinteza de frecvență;**

**— MMC384 — comparator de fază cu eșantionare și memorare.**

**Caracteristicile electrice statice ale acestor circuite se aliniază la datele de catalog corespunzătoare oricărui circuit din seria CMOS4000 produsă la „Microelectronica" (vezi Data Book — 1985), exceptînd curentul de alimentare statică.**

**Circuitul MMC381 a fost conceput pentru ca împreună cu circuitul integrat MMC382/MMC383 să constituie partea centrală a unui sistem de sinteză de frecvență cu buclă calată de fază (PLL). Sistemul poate să lucreze în regim autonom sau controlat de un microprocesor.**

**Circuitul integrat MMC381 conține un etaj oscilator pilotat cu cuarț și un divizor programabil al frecvenței oscilatorului.**

**Circuitele integrate MMC382/MMC383 sînt concepute astfel încît oricare dintre ele să divizeze frecvența oscilatorului comandat în tensiune. Ambele circuite pot furniza semnale de comandă pentru un prescaler cu 2 sau 4 rate de divizare. Conține și un comparator de fază și frecvență pentru compararea frecvenței obținute prin divizare cu frecvența de referință. Aceasta poate fi, eventual, furnizată de circuitul MMC381.**

**MMC384 realizează compararea fazei unui semnal oarecare cu semnalul de referință cu două tipuri de comparatoare:**

**— digital-analogic de cîștig mare, cu eșantionarea și memorarea semnalului;**

**— digital.**

**Semnalul este mai întîi modulat cu un modulator de fază și apoi comparat.**

1. PRINCIPIILE DE FUNCȚIONARE A UNUI SINTETIZOR DE FRECVENȚĂ

Sintetizorul de frecvență este un bloc în care, folosind o buclă de calare a fazei, se obțin semnale cu frecvențe multiplu ale unei frecvențe stabile.

Schema-bloc a unui sintetizor de frecvență este prezentată în figura 1.

Frecvența de referință ($F_R$), obținută într-un oscilator stabil cu cuarț, este divizată într-un divizor fix sau programabil (÷M) pînă la valoarea dorită ($\frac{R}{M}$), care este comparată într-un comparator de fază și frecvență (C ∅ F) cu frecvența divizată corespunzător a semnalului de ieșire ($\frac{F_o}{Q \cdot N}$). Rezultatul comparării este un semnal care, filtrat printr-un filtru de bandă (FB), acționează asupra oscilatorului comandat în tensiune (OCT).

În acest fel se obține la ieșirea oscilatorului comandat în tensiune un semnal de frecvență

$$F_o = (Q \cdot N) \cdot \frac{F_R}{M}$$

Divizorul fix (÷Q) al frecvenței de ieșire $F_o$ trebuie inclus numai în cazul frecvențelor de ieșire mai mari de 500 MHz.

Divizarea programabilă cu N se realizează cu ajutorul unui sistem de divizare programabil ce include un prescaler (divizor) cu două rate de divizare P/(P+1), în modul următor (vezi figura 1 pentru P=10):

— numărătoarele programabile A și B sînt încărcate cu codul raportului de divizare dorit (N);

— numărătorul A comandă prescalerul să dividă prin (P+1) de A ori, după care prescalerul divide prin P de (B—A) ori;

— la sfîrșitul ciclului, numărătorul B dă comanda de reîncărcare a raportului de divizare N și ciclul se repetă.

Raportul de divizare al numărătorului programabil este:

$$N = A(P+1)+(B-A)P = BP+A \quad (1)$$

Raportul de divizare minim este impus de funcționarea corectă, din punct de vedere logic, a divizorului programabil în ansamblu (B nu poate lua valori mai mici decît P), iar raportul de divizare maxim este limitat de capacitatea numărătorului B.

Pentru cazul cînd prescalerul are rapoartele de divizare 10 și 11 rezultă:

$$N = 10B + A \quad (2)$$

unde A ia valori între 0 și 9 și

$$N_{min} = 10B_{min} + A_{min} =$$
$$= 10 \times 10 + 0 = 100 \quad (3)$$

$$N_{max} = 10B_{max} + 9 \quad (4)$$

În cazul cînd este necesar ca sistemul de divizare programabil sa funcționeze la frecvențe mai mari de 50 MHz, se mărește raportul de divizare al prescalerului. De exemplu, pentru un prescaler cu rapoartele de divizare 100 și 101,

$$N = BP + A = 100B+A \quad (5)$$

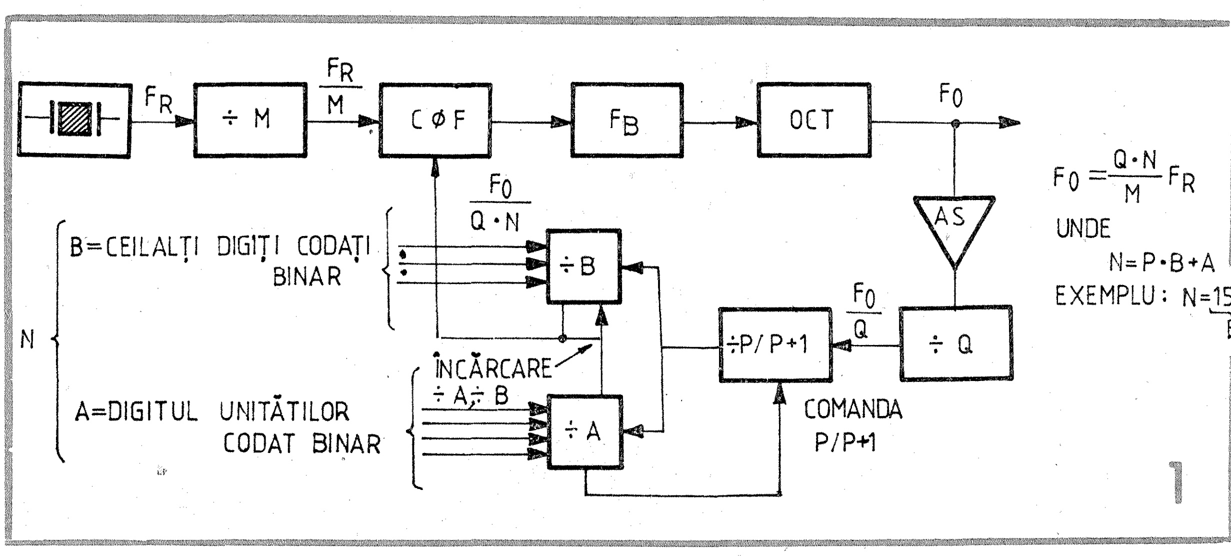
unde A ia valori între 0 și 99 și

$$N_{min} = 100B_{min} + A =$$
$$= 100 \times 100 + 0 = 10\,000 \quad (6)$$

Se observă că în acest caz raportul minim de divizare este $N_{min}$ = 10 000, inacceptabil de mare în multe aplicații.

Pentru reducerea în astfel de cazuri a raportului minim de divizare se folosește un sistem de divizare programabil cu un prescaler cu 4 rate de divizare. În figura 2 este prezentat principiul de funcționare a acestui sistem de divizare programabil exemplificat pentru un prescaler cu ratele 100/101/110/111.

Prescalerul poate diviza cu una din cele 4 rate, în funcție de comenzile combinate primite de la numă-



1

rătoarele A și B, astfel încît:

a) dacă A ≥ B, atunci

$$N = A\cdot 111 + (B-A)\cdot 110 + [C - (B-A)]\cdot 100 = 100C + 10B + A \quad (7)$$

b) dacă A < B, atunci

$$N = B\cdot 111 + (A-B)\cdot 101 + [C - (A-B)]\cdot 100 = 100C + 10B + A \quad (7')$$

unde A și B iau valori între 0 și 9.

Se observă că în ambele cazuri se obține aceeași relație pentru raportul de divizare. Sistemele funcționează corect din punct de vedere logic dacă C = 10 și deci

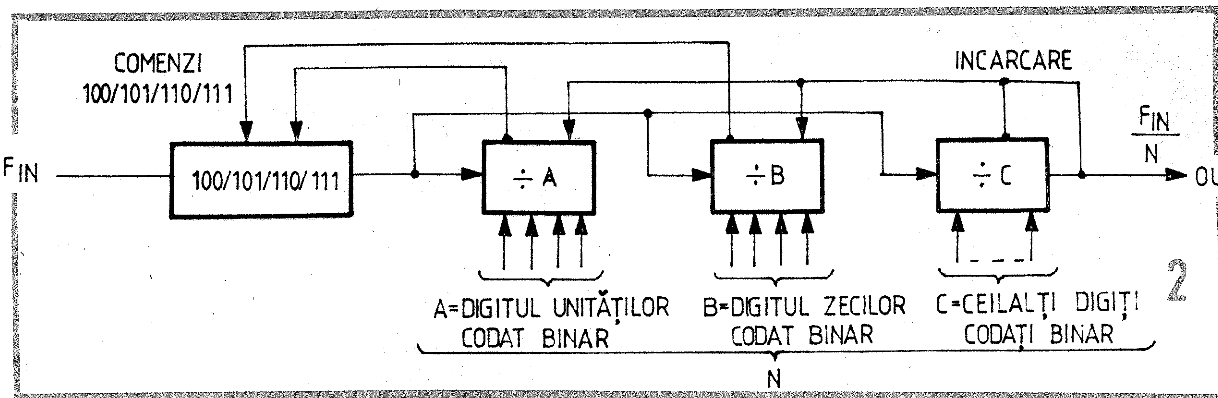
$$N_{min} = 100\cdot 10 + 10\cdot 0 + 0 = 1\,000 \quad (8)$$

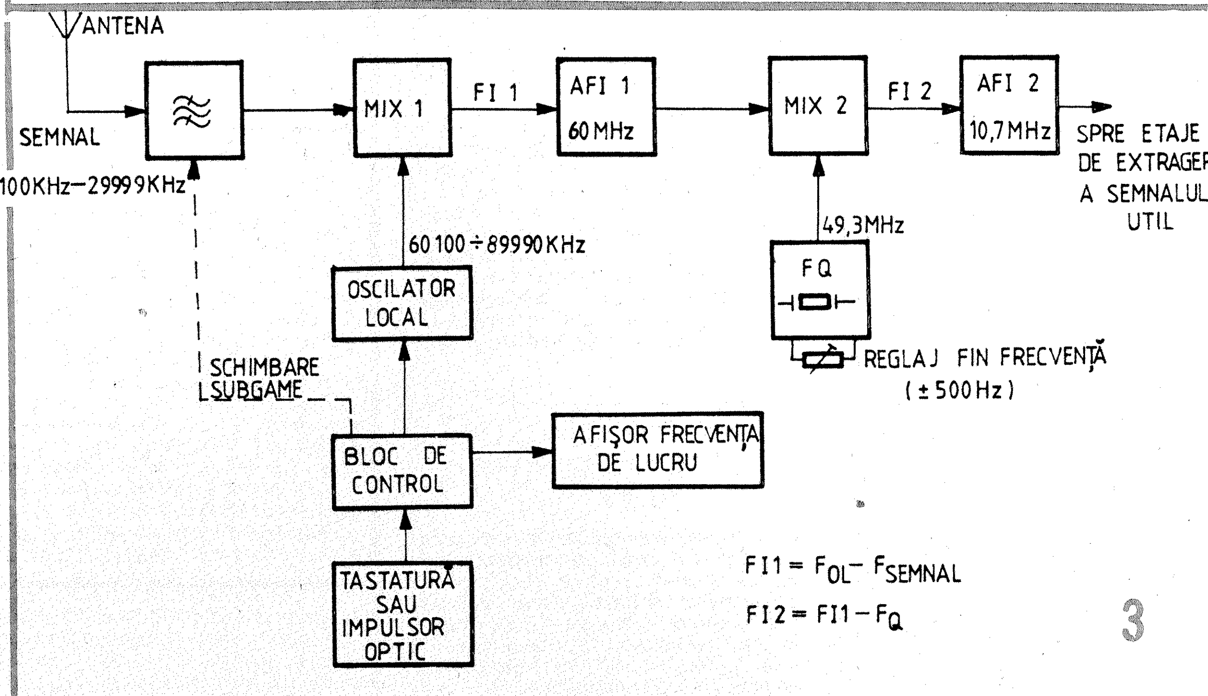
Raportul maxim de divizare este

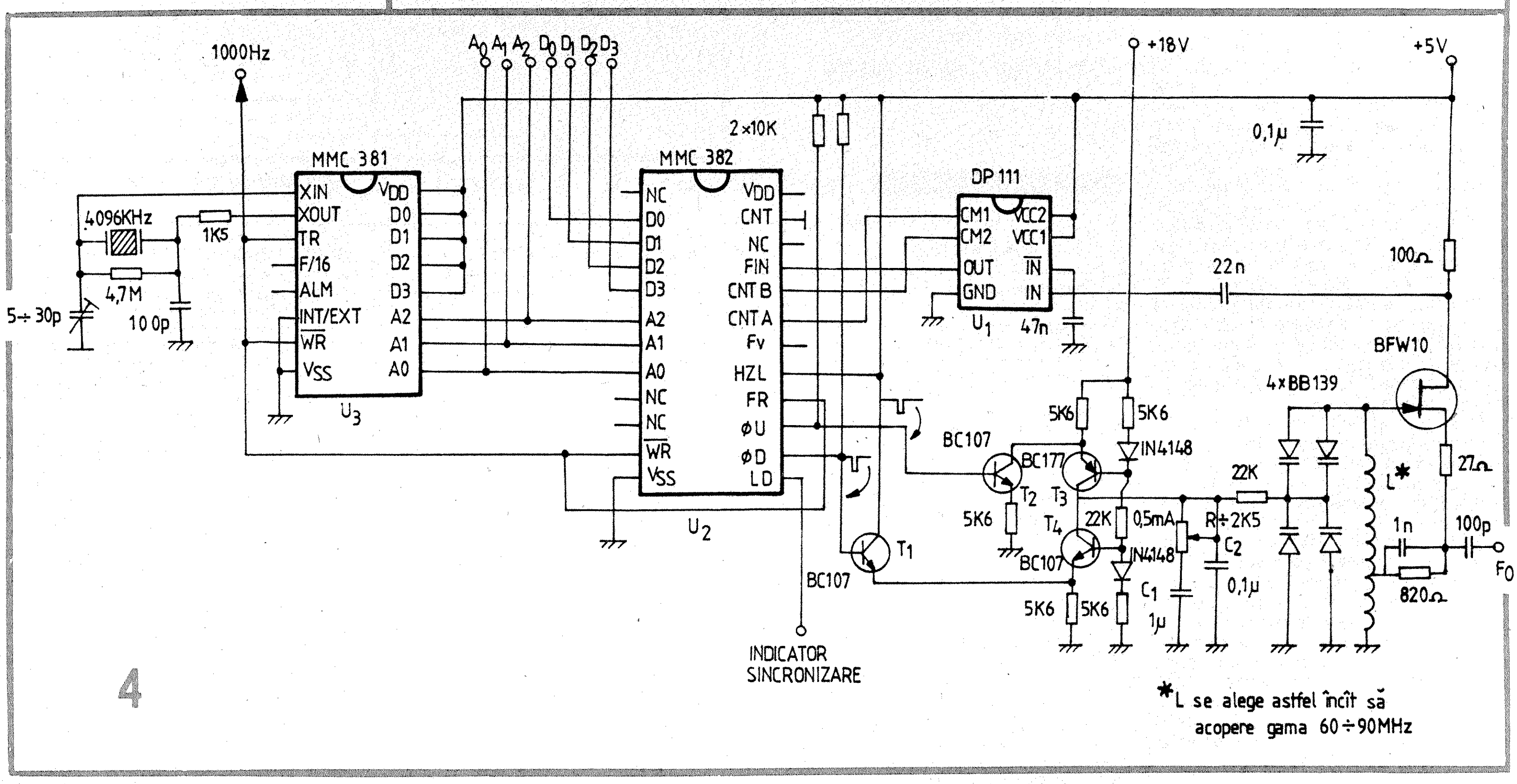
$$N_{max} = 100C_{max} + 10\cdot 9 + 9 = 100C_{max} + 99 \quad (9)$$

Se observă că în această configurație $N_{min}$ are valoarea acceptabilă, de 1 000.

Realizarea unui sintetizor de frecvență cu un număr redus de componente, fabricate în totalitate în țară, a devenit posibilă ca urmare a producerii de circuite integrate specializate pentru această funcție. Astfel, I.P.R.S.-Băneasa produce prescalerele DP11 și DP111, iar „Microelectronica" divizoarele programabile speciale MMC381 și MMC382 (MMC383). Circuitele DP11 (DP111), MMC381 și MMC382 (MMC383), lucrînd în conjuncție cu un filtru de bandă și un oscilator comandat în tensiune, realizează un sintetizor de frecvență cu performanțe foarte bune. Dacă se impune ca sintetizorul de frecvență să fie de zgomot foarte mic, se folosește drept comparator de fază și frecvență circuitul integrat MMC384 produs de „Microelectronica".




2. RADIORECEPTOR PERFORMANT REALIZAT CU SINTETIZOR DE FRECVENȚĂ

Sînt dese situațiile în care într-un receptor de tip superheterodină se impune o stabilitate mare (de cel puțin $10^{-6}$) a frecvenței de lucru. Această cerință trebuie îndeplinită în receptoarele de trafic pentru radioamatori și în cele profesionale. În ultimul timp, această cerință este îndeplinită și în radioreceptoarele de larg consum. Ele devin astfel capabile să recepționeze și emisiuni de tipul bandă laterală unică (BLU), la care se estimează că se va trece, datorită aglomerării tot mai mari a posturilor de emisie.

Stabilitatea mare a frecvenței de lucru se obține dacă oscilatorul local al receptorului este realizat cu un sintetizor de frecvență. În figura 3 este prezentată schema-bloc a unui receptor superhetirodina de clasă superioară cu dublă schimbare de frecvență în care oscilatorul local este realizat cu un sintetizor de frecvență. Schema oferă următoarele avantaje:

— cu un singur oscilator local se acoperă întreaga gamă a frecvențelor de lucru pentru care a fost conceput: 100 kHz ÷ 29,999 MHz;

— se asigură un pas de frecvență de 1 kHz;

— prin alegerea primei frecvențe intermediare de 60 MHz se elimină recepția pe frecvența imagine;

— selectivitatea se asigură cu un filtru cu cuarț după a doua schimbare de frecvență;

— se obține sensibilitate mare datorită amplificării mari în etapele de frecvență intermediară.

Schema electrică a oscilatorului local realizat cu un sintetizor de frecvență este prezentată în figura 4. Circuitele integrate DP111 (prescaler cu ratele 100/101/110/111) și MMC382 (circuit integrat specializat ce preia funcțiile divizoarelor A, B și C din figura 2) asigură divizarea programabilă cu N la ieșirea Fv a circuitului MMC382. Se asigură astfel rapoartele de divizare necesare pentru a baleia toată banda de frec-

(CONTINUARE ÎN PAG. 15)

# INIȚIERE ÎN RADIOELECTRONICĂ

# SURSE DE CURENT CONSTANT

(URMARE DIN NR. TRECUT)

Această abordare empirică ne arată că *sursele de tensiune constantă și sursele de curent constant nu sînt, de fapt, decît cazuri particulare de generatoare care, asociate cu un circuit de sarcină dat, realizează condiția $r \ll R$, respectiv $R \ll r$.*

Mai rezultă de aici faptul important că *nu putem disocia sursa de curent constant (tensiune constantă) de circuitul extern de sarcină pentru care a fost proiectată,* fără riscul de a-i înrăutăți performanțele, respectiv „stabilitatea" curentului (tensiunii la borne).

**Exemplu.** Pentru o rezistență de sarcină R cunoscută, care poate varia în intervalul maxim 0 ÷ 5 kΩ, dorim să realizăm o sursă de curent constant cu valoarea $I_0 = 10\mu A$. În plus, ne propunem ca valoarea reală a curentului să nu scadă cu mai mult de 1% (respectiv 0,1μA) atunci cînd R crește de la zero la valoarea maximă de 5 kΩ.

Conform celor discutate, rezistența internă a sursei va trebui să fie cu mult mai mare decît R în întreaga plajă de variație, deci mult mai mare decît valoarea maximă $R_{max} = 5$ kΩ. Ultima precizare din enunț ne obligă să alegem $r \geq 100 \cdot R_{max} = 500$ kΩ (de fapt, un calcul riguros ne conduce la condiția $r \geq 99 \cdot R_{max}$). Putem lua la limita de acceptabilitate r = 500 kΩ. Valoarea necesară a lui E o deducem din relația (8), respectiv $E = r \cdot I_0 = 500 \text{ k}\Omega \cdot 10\mu A = 5$ V.

Practic, sursa căutată poate fi obținută legînd în serie o rezistență precisă r = 500 kΩ cu un stabilizator foarte precis de 5 V, a cărui rezistență internă r´ să fie neglijabilă în raport cu r (figura. 5).

O soluție și mai bună este cea din figura 6, unde, pentru a ține cont de erorile inevitabile ale mărimilor R, r și r´, s-a introdus posibilitatea de reglaj prin intermediul potențiometrului P.

Este ușor de observat că sursa satisface cerințele problemei, dar lucrurile se schimbă radical dacă încercăm să impunem un alt domeniu pentru rezistența de sarcină R. De exemplu, pentru R variabil în plaja 0 ÷ 100 kΩ, circuitul din figura 5 ar avea un curent variabil între 10μA și cca 8,33μA, deci sursa nu ar mai putea fi considerată de curent constant (se impune reproiectarea pentru noile condiții date).

3. **Dualismul tensiune-curent**

O analiză mai atentă a celor expuse anterior ne conduce la concluzia că între sursele de tensiune constantă și sursele de curent constant există o pronunțată asemănare, mai precis proprietățile primelor pot fi deduse direct din proprietățile celorlalte (și viceversa) prin simpla înlocuire reciprocă a noțiunilor „opuse" tensiune-intensitatea curentului, rezistență-conductanță, scurtcircuit-circuit deschis, serie-paralel etc.

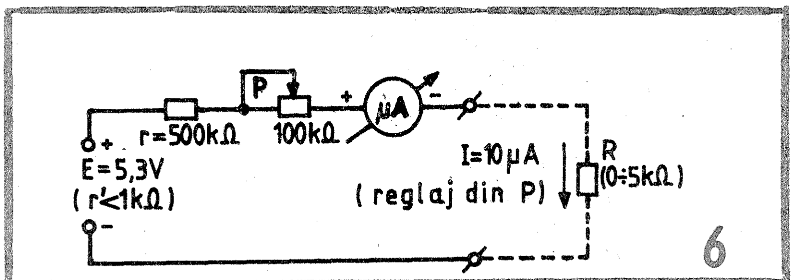
Acest dualism își are originea în situarea celor două categorii de surse — de tensiune, respectiv de curent (vom presupune în continuare subînțeles atributul „constant") — la extremitățile diametral opuse ale familiei generatoarelor electrice din punct de vedere al valorii rezistenței interne r în comparație cu rezistența de sarcină R. Înseși relațiile (5) și (9) care exprimă tensiunea la borne, respectiv intensitatea curentului,

$$U = \frac{E}{1 + r/R} \qquad (5)$$

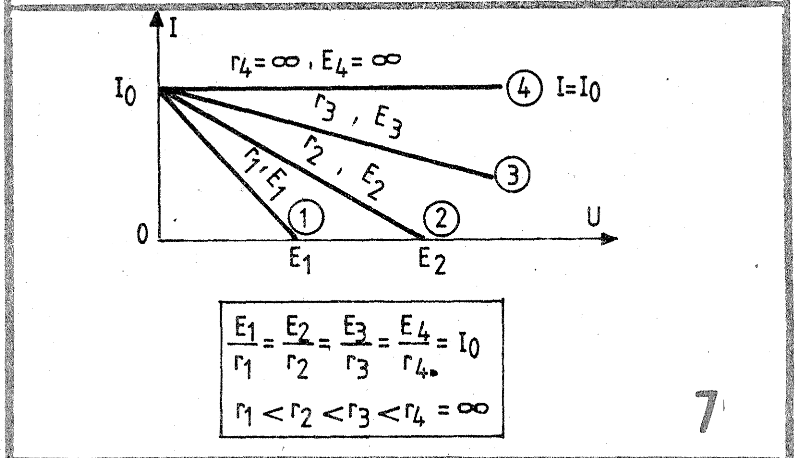
$$I = \frac{I_0}{1 + R/r} \qquad (9)$$

de la care am plecat în definirea surselor de tensiune, respectiv de curent, devin „identice" prin prisma dualismului enunțat, adică înlocuind reciproc tensiunea (U) cu intensitatea curentului (I), tensiunea în circuit deschis (E) cu intensitatea curentului de scurtcircuit ($I_0$), rezistențele (r, R) cu conductanțele asociate (g = 1/r, G = 1/R).

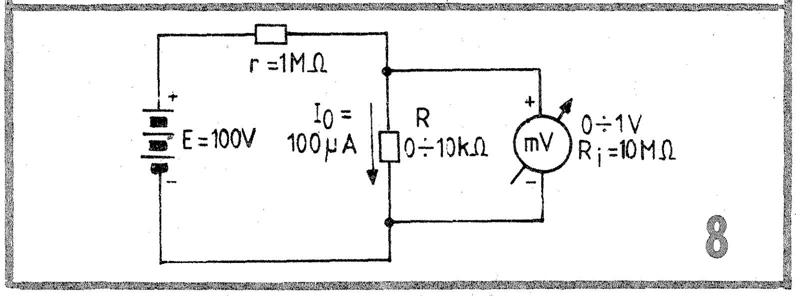
(CONTINUARE ÎN NR. VIITOR)



6



7



8

Pagini realizate de fiz. A. MĂRCULESCU

| PROPRIETĂȚI | SURSE DE TENSIUNE CONSTANTĂ | SURSE DE CURENT CONSTANT |
|---|---|---|
| a) Proprietatea de definiție | Tensiunea la borne (U) independentă de intensitatea curentului absorbit (I) | Intensitatea curentului absorbit (I) independentă de tensiunea la borne (U) |
| b) Condiția teoretică de realizare | Rezistența internă nulă, r = 0 | Conductanța internă nulă, g = 1/r = 0 (r = ∞) |
| c) Condiția practică de realizare | Rezistența internă neglijabilă în raport cu rezistența de sarcină, $r \ll R$ | Conductanța internă neglijabilă în raport cu conductanța de sarcină, $g \ll G$ ($r \gg R$) |
| d) Situație periculoasă care impune introducerea protecției | Scurtcircuit la borne, R = 0 (intensitatea curentului absorbit crește excesiv, pînă la valoarea maximă $I_s = E/r$) | Circuit extern deschis, G = 0 (R = ∞) (tensiunea la borne crește excesiv, pînă la valoarea maximă E) |
| e) Conectarea unor rezistențe/conductanțe în circuit | e1) Se pot conecta în paralel cu R rezistențe nu prea mici, fără a afecta tensiunea la borne, U | e1) Se pot conecta în serie cu G (R) conductanțe nu prea mici (rezistențe nu prea mari), fără a afecta intensitatea curentului, I |
| | e2) Conectarea unor rezistențe în serie cu R duce la scăderea tensiunii pe sarcina R | e2) Conectarea unor conductanțe în paralel cu G (R) duce la scăderea intensității curentului prin sarcina G(R) |
| f) Conectarea surselor în serie/paralel | f1) În general se pot conecta în serie două sau mai multe surse, tensiunile însumîndu-se | f1) În general se pot conecta în paralel două sau mai multe surse, intensitățile curentului prin sarcină însumîndu-se |
| | f2) Este contraindicată conectarea surselor în paralel (poate fi pus în pericol circuitul intern al surselor) | f2) Este contraindicată conectarea surselor în serie (poate fi pus în pericol circuitul extern de sarcină) |
| g) Eroarea relativă maximă, ε (%) (pentru E și r constante) | Atunci cînd R variază în plaja $R_{min} \div \infty$ $\epsilon_U (\%) = \frac{E - U}{E} \cdot 100 = \frac{100}{1 + R_{min}/r}$ | Atunci cînd G variază în plaja $G_{min} \div \infty$ $\epsilon_I (\%) = \frac{I_0 - I}{I_0} \cdot 100 = \frac{100}{1 + G_{min}/g} = \frac{100}{1 + r/R_{max}}$ |
| h) Condiția necesară pentru ca eroarea relativă maximă să nu depășească o valoare ε (%) prestabilită (pentru E = constant) | h1) La proiectarea sursei pentru domeniul rezistenței de sarcină $R_{min} \div \infty$ $r \leq r_{max} = \frac{R_{min}}{100/\epsilon - 1}$ | h1) La proiectarea sursei pentru domeniul conductanței de sarcină $G_{min} \div \infty$ $g \leq g_{max} = \frac{G_{min}}{100/\epsilon - 1}$ $r \geq r_{min} = R_{max}(100/\epsilon - 1)$ |
| | h2) La alegerea rezistenței de sarcină R pentru o sursă dată (r = constant) $R \geq R_{min} = r(100/\epsilon - 1)$ | h2) La alegerea conductanței de sarcină G pentru o sursă dată (g = constant) $G \geq G_{min} = g(100/\epsilon - 1)$ $R \leq R_{max} = \frac{r}{100/\epsilon - 1}$ |

# INDICATOARE DE TENSIUNE

Constructorii amatori cunosc bine montajele de tip „VU-metru cu LED-uri", utilizate pentru indicarea optică, în trepte, a nivelului semnalelor de audiofrecvență de la ieșirea amplificatoarelor AF, magnetofoanelor, casetofoanelor etc. Alăturat propunem începătorilor experimentarea unor variante simple de „VU-metru" pentru tensiune continuă, destinate supravegherii surselor de alimentare, mai ales cînd acestea sînt susceptibile de variații importante ale tensiunii în timp sau în funcție de condițiile de sarcină și, bineînțeles, cînd consumul suplimentar al indicatorului nu afectează semnificativ sursa.

Un exemplu tipic de aplicabilitate practică îl constituie urmărirea variațiilor de tensiune la bornele acumulatoarelor auto în timpul exploatării lor normale pe autoturism, pe parcursul încărcării suplimentare de la rețea sau în cazul alimentării altor consumatori neconvenționali. Se știe cît este de important pentru durata de „viață" a acumulatorului de a nu permite nici încărcarea lui excesivă, dar nici descărcarea sub o anumită limită a tensiunii la borne.

Indicatoarele propuse în continuare nu trebuie și nici nu pot să înlocuiască instrumentele clasice de măsură în operații delicate cum ar fi formarea sau încărcarea acumulatoarelor. Ele pot însă oferi, cu un efort minim de urmărire și într-un mod foarte plăcut, o imagine de ansamblu asupra stării bateriei, punînd în evidență valoarea aproximativă a tensiunii la borne, ca și tendințele de variație la diverse solicitări mai importante de curent (acționarea demarorului, a farurilor etc.).

O primă variantă, arătată în figura 1, a fost proiectată și experimentată pentru acumulatoarele auto cu tensiunea nominală de 6 V. Plaja de indicație a fost aleasă între 3,25 V și 7,75 V, acoperind astfel cu o bună marjă de siguranță domeniul uzual de variație a tensiunii la bornele acestor acumulatoare.

Principiul de funcționare rezultă ușor din schema electrică: tensiunea bateriei este divizată cu ajutorul unui grup serie de diode (D*, $D_1$—$D_5$), LED-urile (1—6) fiind alimentate decalat, prin intermediul unor rezistențe de limitare ($R_1$—$R_6$), cu fracțiuni din ce în ce mai mici din tensiunea totală. Atunci cînd tensiunea bateriei este maximă, $U = U_{Max} = 7{,}75$ V (s-a ales intenționat o valoare mai mare decît tensiunea maximă uzuală la bornele acumulatoarelor de 6 V), potențialele punctelor A, B, C, D, E și F față de masă au valorile indicate în partea de sus a schemei. Toate LED-urile sînt în acest caz aprinse la maximum, rezistențele de limitare $R_1$—$R_6$ fiind dimensionate corespunzător.

În exemplul numeric dat s-au considerat LED-uri cu un curent maxim de cca 20 mA și cu o cădere de tensiune pentru 20 mA de cca 2 V. În plus, s-a presupus că tensiunea minimă la care LED-urile încep să ilumineze este de cca 1,7 V. Recomandăm ca aceste supoziții, care au de fapt o temeinică justificare experimentală, să fie verificate pentru fiecare LED în parte înainte de a trece la realizarea practică a montajului, deoarece mai pot apărea și surprize neplăcute (există, de exemplu, LED-uri de 20 mA care au căderea maximă de tensiune de cca 1,6—1,7 V). Amatorii care dispun de alte tipuri de LED-uri pot realiza montajul dimensionînd corespunzător valorile rezistențelor $R_1$—$R_6$.

Revenind la principiul de funcționare, constatăm, de exemplu, că pentru $U = U_{Max} = 7{,}75$ V, potențialul punctului F este de 2,45 V. Pentru ca dioda luminescentă LED 6 să ilumineze la maximum în acest caz, căderea de tensiune pe ea trebuie să fie de 2 V, deci rezistența $R_6$ înseriată cu ea va trebui să preia diferența de 2,45 V—2 V = 0,45 V, la curentul de cca 20 mA. Rezultă de aici $R_6 = 0{,}45\ V/20\ mA = 22{,}5\ \Omega$, valoare notată în paranteză. Practic se poate lua pentru $R_6$ valoarea standardizată de 22 Ω (±5 ÷ 10%)/0,5 W. În mod similar se procedează și la alegerea lui $R_1$—$R_5$, valorile calculate fiind indicate în paranteze.

Să presupunem acum că tensiunea U începe să scadă lent, plecînd de la valoarea inițială $U_{Max} = 7{,}75$ V. Primul care va „simți" această scădere va fi LED-ul 6, deoarece în serie cu el se află elementul liniar $R_6$. Conform supoziției anterioare, atunci cînd potențialul punctului F atinge cca 1,7 V, LED 6 nu va mai conduce semnificativ, fiind practic stins complet (implicit căderea de tensiune pe $R_6$ devenind aproximativ nulă). Prin urmare, pragul U la care LED 6 se stinge complet este cu cca 2,45 V — 1,7 V = 0,75 V mai mic ca $U_{Max}$ (7,75 V), adică de aproximativ 7 V.

Pe parcursul acestei etape, cînd U scade între 7,75 V și 7 V, potențialele punctelor A, B, C, D, E se păstrează aproximativ constante, datorită consumului LED-urilor 1—5 (practic scad și ele, dar foarte puțin).

La scăderea în continuare a tensiunii U nu ne mai interesează LED 6, stins complet, chiar dacă la bornele grupului serie $D_5$—$D_6$—LED6 mai avem încă o cădere „reziduală" de tensiune. În schimb, vom observa că și potențialul punctului E scade, ducînd treptat la stingerea lui LED 5, operație ce se încheie pentru același prag de cca 1,7 V, deci pentru o valoare U cu 3,2 V — 1,7 = 1,5 V mai mică decît $U_{Max}$, respectiv pentru U = 7,75 V — 1,5 V = 6,25 V.

Din aproape în aproape obținem similar toate pragurile U la care LED-urile se sting complet (notate în partea de jos a schemei).

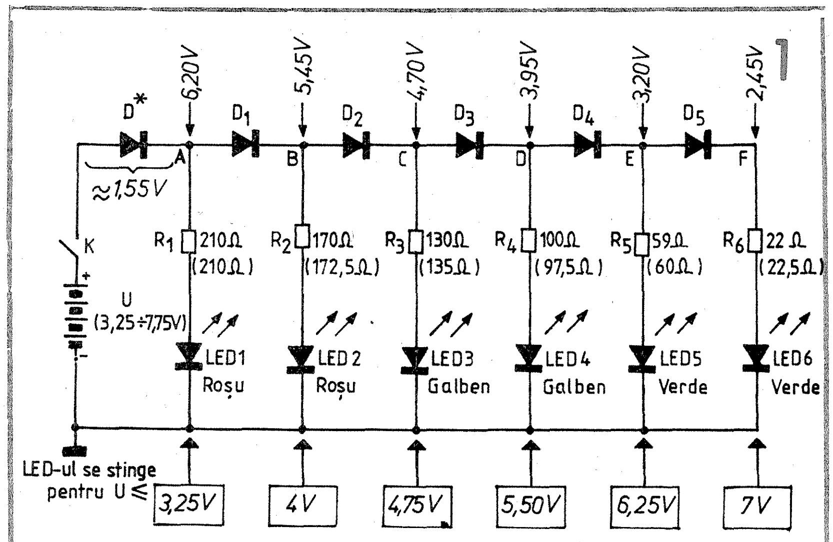
Precizia cu care indicatorul marchează, prin stingerea succesivă a LED-urilor, pragurile de tensiune menționate, depinde esențial de căderile de tensiune pe diodele divizorului D*, $D_1$—$D_5$. Chiar dacă pentru $U = U_{Max}$ putem realiza suficient de precis potențialele dorite în punctele A, B, C, D, E, F (prin sortarea adecvată a diodelor), situația nu se poate păstra decît aproximativ pe măsură ce U scade. Într-adevăr, fiecare LED stins înseamnă o scădere cu cca 20 mA a curentului prin diodele ce îl preced, deci o reducere — e drept, nu prea mare — a căderii de tensiune pe aceste diode. Experiența demonstrează că, realizat cu migală (sortare atentă a diodelor, redimensionarea rezistențelor după fiecare diodă înlocuită etc.), montajul poate asigura lejer o „precizie" de ±0,2 V, ceea ce reprezintă mai mult decît suficient pentru supravegherea curentă a tensiunii la bornele acumulatorului.

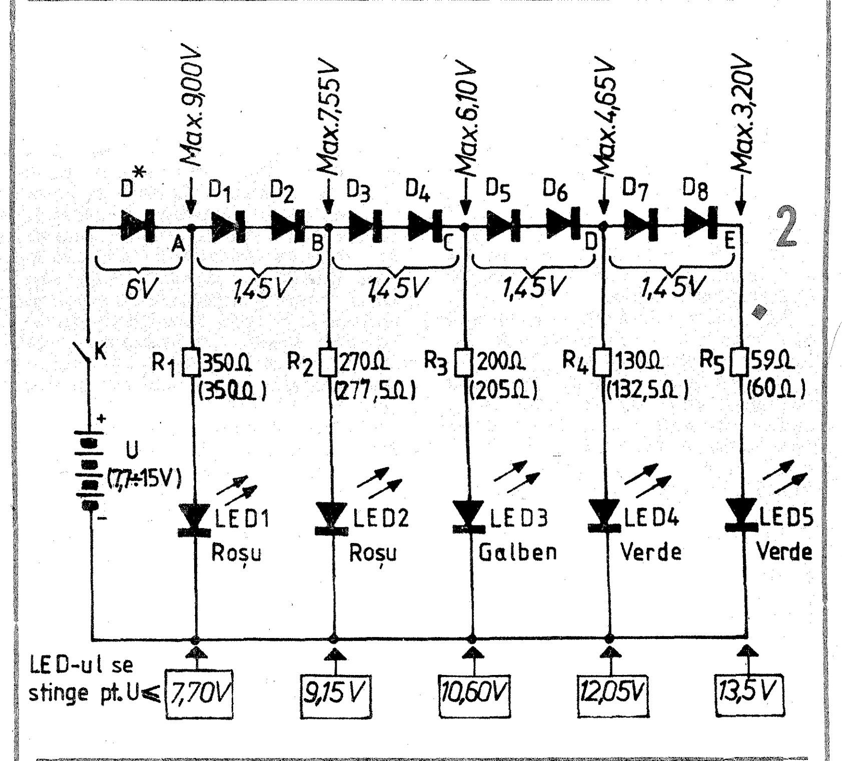
Diodele $D_1$—$D_5$ se vor alege din seriile 1N4001—1N4007 (sau altele cu un curent maxim mai mare), iar dioda D* din seria diodelor de referință în direct DRD2 (eventual două diode 1N înseriate), prin sortare atentă. Rezistoarele $R_1$—$R_6$ pot fi toate din clasele de precizie de 5% sau 10% cu puterea de disipație maxima de 0,5 W. Fiecare înlocuire experimentală a unui LED sau a unei diode din divizor va fi urmată de retușarea valorilor corespunzătoare ale rezistențelor, precedată de măsurători adecvate.

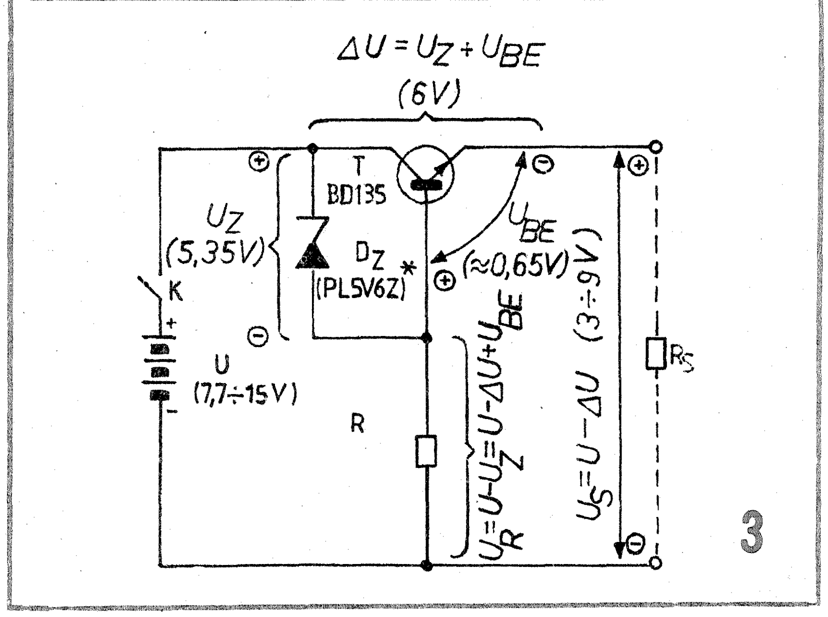
Este foarte probabil ca tensiunea maximă a acumulatorului de 6 V să nu atingă practic niciodată valoarea $U_{Max} = 7{,}75$ V, aleasă aici în mod acoperitor. Pentru alte valori inferioare ale lui $U_{max}$ putem coborî corespunzător pragurile de stingere completă a LED-urilor prin simpla reducere a căderii de tensiune pe elementul „balast" D* (sortare pentru cădere mai mică de tensiune, eventual înlocuire cu o diodă redresoare obișnuită).

De asemenea, în funcție de scopul urmărit sau de disponibilități, poate fi redus și numărul LED-urilor la cinci, patru sau trei, suprimînd corespunzător una, două sau trei din diodele $D_1$—$D_5$. Diferența de tensiune rezultată astfel în divizor va trebui compensată, desigur, prin creșterea căderii de tensiune pe elementul „balast" D*.

(CONTINUARE ÎN NR. VIITOR)



# ETAJE RF DE PUTERE

Ing. TUDOR TĂNĂSESCU, YO3-200000/B

(URMARE DIN NR. TRECUT)

Aşadar, o primă concluzie demnă de reţinut este că la triode există posibilitatea practică reală ca — prin construcţie — să fie realizaţi astfel de parametri încît un amplificator RF în schema cu grila la masă să fie lipsit de posibilitatea intrării în oscilaţie oricît de mare ar fi frecvenţa de lucru şi indiferent de factorii de calitate ai circuitelor oscilante, variaţia parametrilor etc.

Un asemenea amplificator este absolut stabil pînă în domeniul microundelor.

Este drept, performanţele energetice şi cîştigul în putere sînt mai modeste şi scad cu frecvenţa, dar pînă la apariţia semiconductoarelor folosirea acestui tip de etaj a reprezentat una din principalele posibilităţi practice (nu singura) prin care se putea obţine amplificare de putere în domeniul undelor din ce în ce mai scurte.

Această proprietate reprezintă, anticipăm, „un caz singular", valabil numai pentru triode.

Să luăm în considerare acum situaţia tetrodelor cu fascicul şi a pentodelor în acest montaj.

Nu mai este necesară introducerea unei figuri noi din care să rezulte distribuţia capacităţilor, deoarece grila ecran fiind pusă tot la masă, tubul se va comporta ca o triodă cu „două grile", ambele la masă.

Cuplajul este dat în mod identic de raportul $\frac{Cgk}{Cak}$, care conform tabelului 1 este de circa 1 ÷ 2.

Pentru un caz concret, de exemplu G807, $\frac{Cgk}{Cak} = \frac{12}{7} \approx 1{,}7$, iar pentru GU50, $\frac{Cgk}{Cak} = \frac{14}{9{,}15} \approx 1{,}5$.

Condiţia de intrare în oscilaţie a etajului este ca acesta să realizeze, fie pe frecvenţa de lucru, fie pe o frecvenţă superioară (corespunzătoare, aşa cum vom vedea, acordului pe circuite parazite), o amplificare mai mare decît 2. Este necesar deci ca $SZ_a > 2$, iar în cazul unei pante de 5 mA/V rezultă $Z_a = 400\Omega$.

Practic această valoare a impedanţei de sarcină este mai mică decît impedanţele de sarcină optime necesare în majoritatea cazurilor, astfel încît pare că un asemenea etaj nu va putea fi scos din starea de oscilaţie pe care o atinge foarte uşor.

În realitate şi în practică împiedicarea oscilaţiilor are loc datorită elementelor suplimentare introduse de circuitul de atac.

Pe figura 14, în cazul atacului cu tranzistor, se constată apariţia între catod (intrare) şi masă (grilă) a unor capacităţi suplimentare în paralel cu capacitatea Cgk a tubului. Toate aceste capacităţi îngreunează condiţia de oscilaţie, iar acest aspect poate fi exploatat favorabil dar numai la prima vedere. Astfel, dacă vom mări în mod voit capacitatea la intrare prin adăugarea unor condensatoare, etajul final se va stabiliza. Lucrurile într-adevăr aşa se petrec, dar mărirea capacităţii de intrare, care constituie „capacitate de sarcină" pentru tranzistorul de atac, înrăutăţeşte în mod considerabil funcţionarea acestuia la frecvenţe înalte prin scăderea amplificării şi creşterea necesarului de putere pentru atac.

În cazul atacului cu circuit acordat în catod, un dezacord „capacitiv" al acestuia contribuie la stabilizare (invers faţă de etajul cu catod la masă). Metoda ar putea prezenta interes, dar numai în cazul lucrului pe frecvenţă fixă, aşa um este cel al emiţătoarelor profesionale. În cazul amatorilor care lucrează în frecvenţă variabilă şi pe mai multe benzi, acest aspect nu are valoare.

**Formarea circuitelor oscilante pe inductanţe şi capacităţi parazite**

Este posibilă şi în acest caz dacă luăm în considerare inductanţa finită a conductoarelor de legătură. Spre exemplificare, în figura 15 se relevă acest aspect numai în partea de ieşire deoarece partea de intrare poate fi lipsită de aceste contribuţii într-o primă aproximare.

Se constată formarea la ieşire a celui de-al doilea circuit oscilant, format din Cag $L_p + L_M$ şi $C_1$, primul condensator din filtrul $\pi$. Etajul poate oscila pe una din cele două frecvenţe. De obicei, oscilaţia se produce pe frecvenţe mai înalte deoarece o serie de aspecte legate de existenţa altor elemente parazite, inductanţa din catod şi grilă a fost neglijată.

Materialul de faţă a fost prezentat succint într-o primă formă la Simpozionul Radioamatorilor YO, Bucureşti 1987.

La acea dată au fost expuse şi o schemă de neutrodinare a montajului cu grilă la masă, elaborată de autor (fig. 16a), şi schema echivalentă în puncte (fig. 16b), care explică funcţionarea acesteia.

Acumularea de date experimentale şi a explicaţiilor teoretice, ulterioare primei prezentări, a condus pe autor la opinia fermă că montajul cu grilă la masă realizat cu tetrode cu fascicul sau pentode cu supresorul legat intern de catod nu merită a fi reţinut în atenţie şi de aceea discuţiile pe această temă se dovedesc, pînă la urmă, sterile deoarece „lipsa de performanţă" a acestui etaj poate fi în continuare dovedită şi sub alte aspecte.

Concluzia generală ce se impune în momentul de faţă este:

La frecvenţe înalte, utilizînd tuburi, există două posibilităţi care asigură o funcţionare performantă a acestora:

1. tuburi triode RF în montaj cu grila la masă;
2. tuburi pentode RF în montaj cu catod la masă.

14

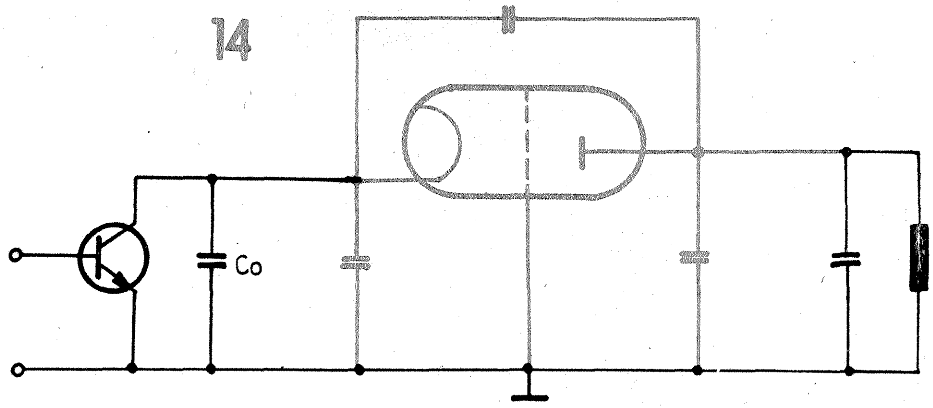
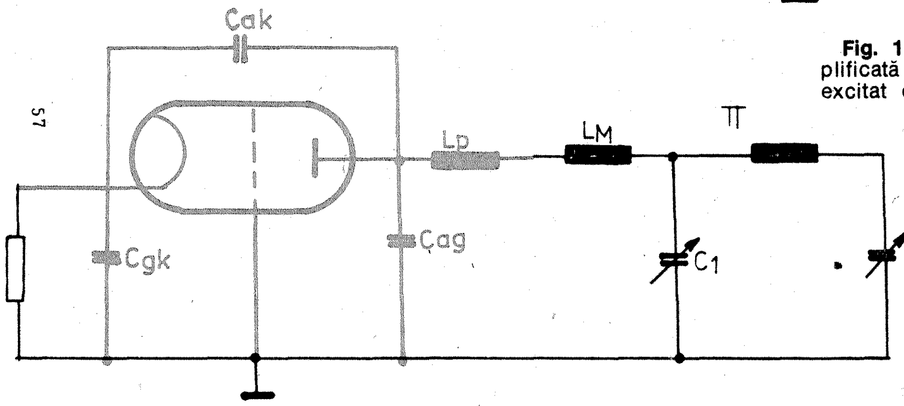
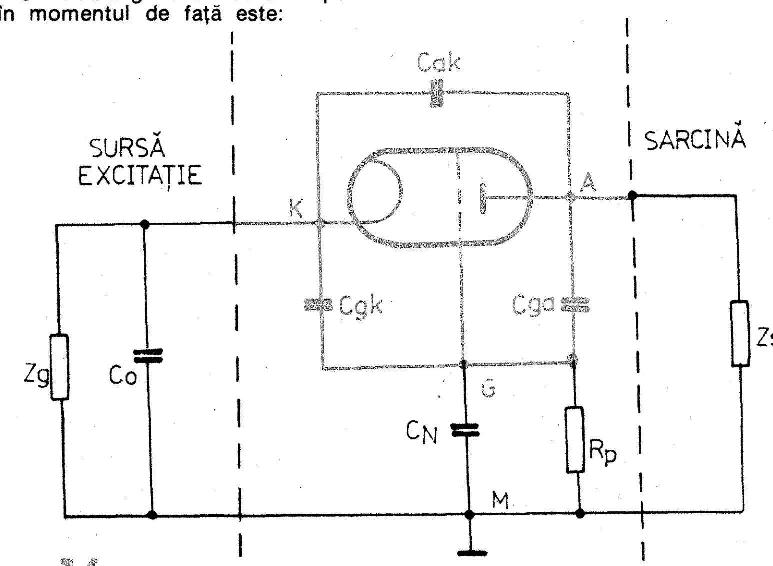



**Fig. 14:** Schema echivalentă simplificată a etajului cu grila la masă excitat cu tranzistor în catod.



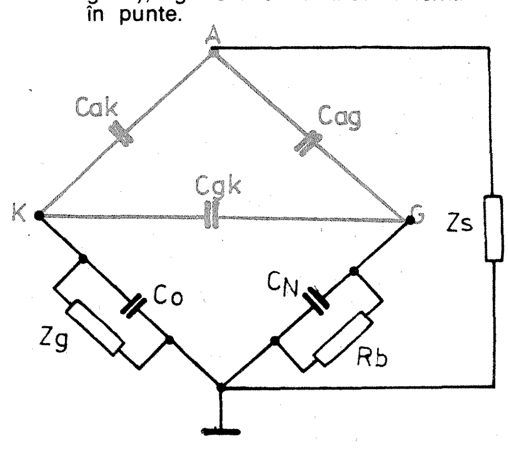

15

**Fig. 15:** Formarea în ieşire a celui de-al doilea circuit oscilant din elemente parazite Cag, $L_p$, $L_M$, $C_1$.




16a

**Fig. 16a:** Schema amplificatorului cu grila la masă neutralizat (s-a introdus şi rezistenţa de polarizare a grilei); fig. 16 b: schema echivalentă în punte.




16b

Există o întrebare justificată, a cărei prezență s-a simțit „plutind în aer". Aceasta este: ce se poate spune despre funcționarea tetrodelor simple sau a pentodelor cu grilă ecran scoasă separat la soclu (GU50, 813, GK71 etc.) și care poate fi conectată nu la catod, ci la masă direct?

Un studiu în amănunt al acestei noi situații este deopotrivă foarte dificil și hazardat pentru mai multe motive obiective, după cum urmează.

Tuburile pentode cu supresorul separat au fost concepute să lucreze în clasă C, cu posibilitatea de aplicare a modulației pe grila supresoare.

Toate eforturile tehnologice și de proiectare s-au axat pe o cît mai bună ecranare a grilei de comandă față de restul electrozilor.

Dispoziția elementelor de ecranare în interiorul tubului este axată pe această direcție, ecranarea catodului și a terminalelor sale la soclu constituind un factor secundar.

Lipsa de date de catalog privitoare la noua distribuție a capacităților într-o asemenea conexiune este cvasitotală.

În principiu, se poate spune că funcționarea în acest regim a unei pentode (supresorul conectat la masă) este cu certitudine superioară față de conectarea la catod, dar nu este posibilă o comparație obiectivă a performanțelor în raport cu conexiunea catod la masă.

În ceea ce privește tetrodele simple, se poate afirma cu mai multă certitudine că ele pot funcționa după această schemă deoarece există cel puțin cîteva exemple. Este vorba de tetroda QBL3,5/2000 Philips de construcție coaxială specială pentru UHF, concepută să funcționeze cu grila la masă. Se poate presupune că în asemenea cazuri constructorul are în vedere luarea unor măsuri cu totul deosebite pentru a optimiza performanțele etajului avînd în vedere un anumit regim de lucru.

Cîteva exemplare special studiate nu ne îndreptățesc să tragem concluzia că toate tetrodele vor funcționa performant în cazul schimbării regimului de lucru optim, care a stat la baza concepției acestora.

În „superfinalul" articolului de față se vor descrie un montaj experimental și tehnica de lucru care să constituie o dovadă practică prin care rezultatele și concluziile celor arătate vor putea fi verificate.

Înainte de aceasta mai trebuie spuse cîteva lucruri privind utilizarea tuburilor de putere tetrode în domeniul UUS. De asemenea, cîteva considerații asupra liniarității amplificatoarelor RF SSB sînt utile.

### TUBURI LA FRECVENȚE ÎNALTE

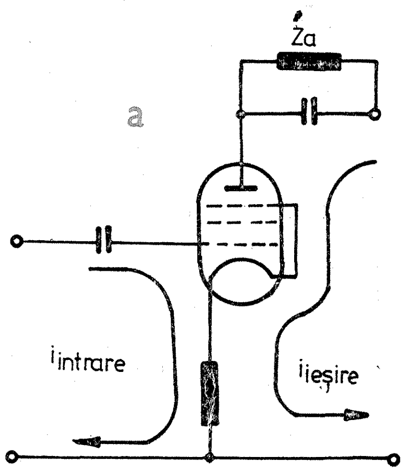
În paragrafele anterioare s-a neglijat existența inductanței finite a conexiunii de catod.

Influența acesteia se face simțită începînd de la frecvența de ordinul a 30 MHz (pentru tuburile de RF) și devine supărătoare la frecvențe de ordinul a 100 MHz.

Situația circulației curenților de intrare și ieșire prin inductanța comună a catodului este arătată în figura 17a. Explicația în amănunt a tuturor fenomenelor este destul de amplă, dar în linii mari se ajunge printre altele la un efect de reacție negativă asemănător cu ceea ce se petrece într-un tranzistor cu rezistență nedecuplată în emitor funcționînd în AF (fig. 17b).

Necazul este că, fiind vorba de o inductanță, efectul de reacție depinde de frecvență.

O primă măsură ce poate fi luată este construcția tubului cu catodul legat prin două conexiuni distincte la două piciorușe ale soclului (6J1P). Se înțelege că este vorba de tuburi miniatură, cu terminale foarte scurte. Conectarea în circuit se face după o schemă ca în figura 18, la care, pentru eliminarea circulației în comun a curenților, circuitul de intrare trebuie realizat „flotant" și deci necesită un cuplaj inductiv (link). Această tehnică este aplicată și la tranzistoare.



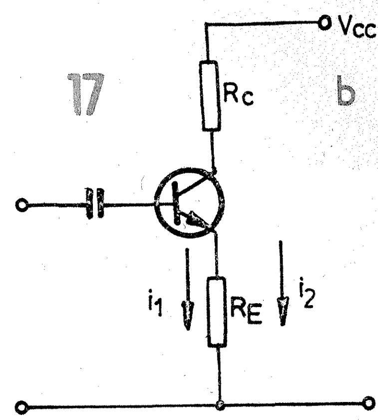




**Fig. 17:** a) Circulația în comun prin inductanța finită a conexiunii de catod a curenților de intrare și ieșire ai unui tub de RF. b) Schemă de AF cu tranzistor și rezistență de emitor nedecuplată, prin care se provoacă un efect de reacție negativă.

(CONTINUARE ÎN NR. VIITOR)

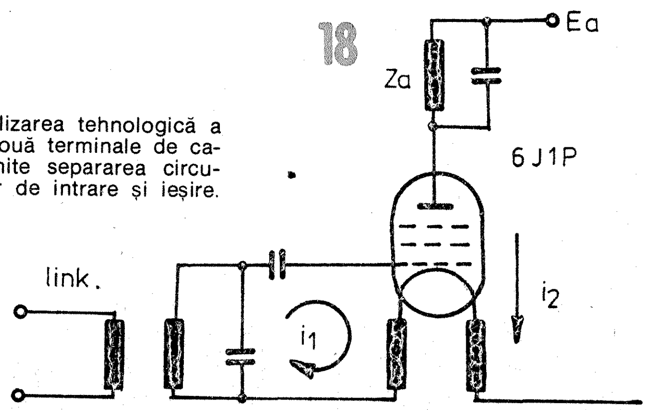



**Fig. 18:** Realizarea tehnologică a unui tub cu două terminale de catod care permite separarea circulației curenților de intrare și ieșire.

# CIRCUIT DEFAZOR

Ing. VASILE CIOBĂNIȚA, YO3APG

La generarea semnalelor BLU prin metoda defazării, trebuie asigurate semnale defazate cu 90°, în toată banda audio.

Pentru obținerea unor anumite defazaje, se pot utiliza celule formate din amplificatoare operaționale și elemente RC (fig. 1).

Caracteristica de transfer a unei asemenea celule este de forma:

$$\frac{U_o}{U_i} = \frac{1 - j\omega RC}{1 + j\omega RC}$$

adică se asigură un cîștig unitar și un defazaj ce scade de la zero la −180°, cînd frecvența crește de la zero la infinit. Este cazul clasic al unei celule de tip trece-tot. Forma și panta curbei ce arată defazajul în funcție de frecvență depind de constantele de timp, adică de produsele RC din circuit. Aceste constante de timp determină, de fapt, poziția în planul complex a polilor și nulurilor funcției de transfer. Conectînd în serie mai multe celule, se obțin circuite cu cîștig unitar și defazaje proporționale cu numărul de celule.

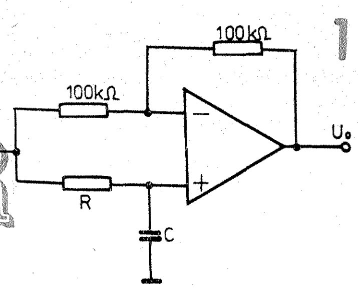
Dacă două asemenea circuite se alimentează de la o singură sursă de semnal, diferența de fază dintre semnalele de ieșire poate fi menținută constantă într-o anumită bandă de frecvență.

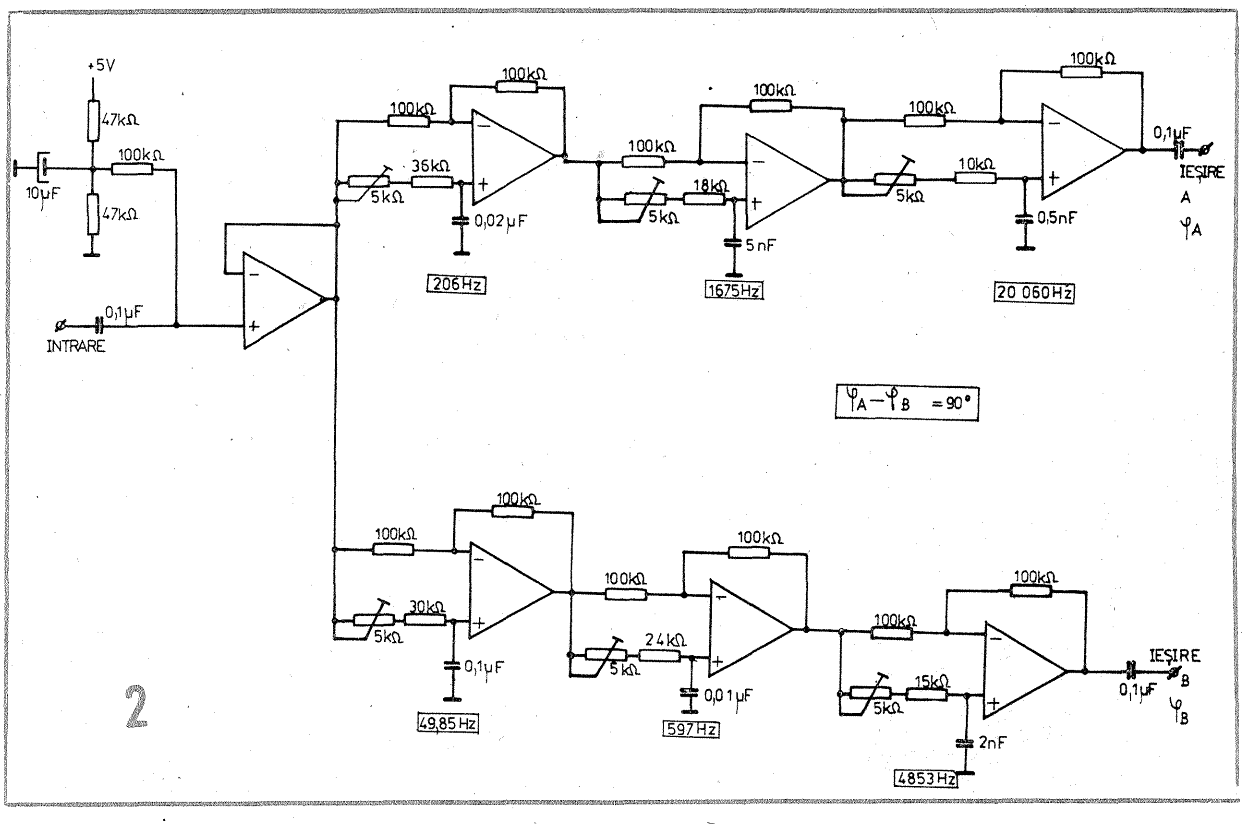
Montajul din figura 2 asigură la ieșire două tensiuni egale ca amplitudine, dar defazate cu 90±2°, într-o gamă largă de frecvențe (100 Hz — 10 kHz).

Se utilizează circuitul integrat βM324, alimentat cu 5 V.

Primul amplificator operațional este conectat ca repetor și este polarizat printr-un divizor rezistiv. Pentru fiecare celulă produsul RC este determinat de relația: $RC = 1/2\pi \cdot f_o$, unde $f_o$ este frecvența la care celula defazează cu 90°. Valorile acestor frecvențe sînt indicate în figura 2.

La aceste frecvențe se face reglajul individual al fiecărei celule. Pentru aceasta se conectează intrarea și ieșirea fiecărei celule la intrările de deflexie orizontală și verticală ale unui osciloscop. Se fixează generatorul de semnal pe frecvențele corespunzătoare și prin ajustarea rezistențelor semireglabile de 5 kΩ se obțin figuri Lissajoux de forma unui cerc.



HI-FI

# DECODOR STEREO

Ing. CRISTIAN IVANCIOVICI

Montajul prezentat se adresează celor ce posedă un radioreceptor pe lungimi de undă ultrascurte UUS monofonic și doresc să recepționeze stereofonic emisiunile transmise în acest mod (bineînțeles, este necesar și un amplificator audio de putere stereo). Modulul necesar se numește decodor stereo și este destinat a separa din semnalul stereo multiplex de la ieșirea demodulatorului MF semnalul audio stereofonic pe cele două canale: stînga (L) și dreapta (R).

În primul rînd, semnalul stereo multiplex trebuie să asigure compatibilitatea semnalului atît cu receptoarele stereofonice, cît și cu cele monofonice; trebuie să conțină informațiile ambelor canale astfel încît acestea să poată fi separate la recepție, fiecare acoperind banda de audiofrecvență impusă unei audiții de fidelitate. Totodată, spectrul ocupat de semnalul stereo multiplex trebuie să fie minim, iar deviația de frecvență impusă de această purtătoare MF să se înscrie în limitele admise.

La recepție, spectrul semnalului audio este 30 Hz — 15 kHz. Se consideră că acesta este suficient reproducerii fidele a unei surse sonore.

Semnalul stereo multiplex se formează în felul următor: două microfoane $M_1$ și $M_2$ captează semnalele A și B. În radiodifuziunea stereo, din motive de realizare a compatibilității, nu se transmit prin canalele de transmisie chiar semnalele A și B, ci combinații ale acestora. Semnalele A și B se introduc într-un dispozitiv de adunare și scădere, dispozitiv în care au loc adunarea și scăderea electrică ale celor două semnale de audiofrecvență. Se obțin un semnal sumă (A+B) și un semnal diferență (A−B). Semnalul sumă (A+B) se introduce direct într-un submodulator (SM). Semnalul diferență (A−B) are același spectru de frecvență ca și semnalul (A+B). Este necesar ca semnalul (A−B) să fie transmis prin același emițător, adică să moduleze aceeași purtătoare ca și semnalul (A+B). De aceea spectrul său de frecvență se translatează deasupra spectrului de audiofrecvență, în domeniul ultrasonor și se modulează cu el în amplitudine o subpurtătoare de 38 kHz, care este obținută prin dublarea frecvenței oscilatorului pilot de 19 kHz. Deci la ieșirea modulatorului MA se obțin subpurtătoarea de 38 kHz și două benzi laterale cu spectrele cuprinse între 23 și 38 kHz și, respectiv, 38 și 53 kHz. După aceasta, cu un filtru, se rejectează (elimină) subpurtătoarea, obținîndu-se așa-zisul semnal auxiliar stereo fără subpurtătoare (conținînd, de fapt, numai semnalul diferență sub formă de benzi laterale). Acest semnal se aplică submodulatorului SM împreună cu semnalul pilot de 19 kHz și după, cum am mai zis, cu semnalul sumă (A+B). La ieșirea submodulatorului, prin combinarea spectrelor introduse, se obține semnalul stereo multiplex, care va modula în frecvență purtătoarea principală în modulatorul principal al stației de emisie MF, va fi apoi amplificat și aplicat antenei de emisie (fig. 1).

Decodorul pe care îl prezentăm are principalul avantaj care constă în faptul că nu folosește nici un fel de bobine acordate pentru refacerea subpurtătoarei de 38 kHz, bobine ce sînt mai dificil de construit sau mai greu de procurat. Acestea sînt înlocuite cu niște filtre simple R—C cu caracteristica în „ac de păr" (figura 2). Aceste filtre au o rejecție foarte pronunțată și pot fi acordate într-o bandă de frecvență determinată cu ajutorul unui simplu potențiometru. Cînd un asemenea filtru este folosit în circuitul de reacție al unui amplificator cu cîștig mare, îl face pe acesta să se comporte ca un filtru trece-bandă, nelăsînd să treacă decît o bandă de frecvență relativ îngustă. Fenomenul acesta se petrece cînd frecvența semnalului atinge frecvența de tăiere a filtrului, impedanța serie a filtrului fiind atunci foarte mare. În acest caz, semnalul pe bucla de reacție este practic nul și semnalul de ieșire atinge valoarea sa maximă. În afara acestei frecvențe, impedanța filtrului este relativ mică, semnalul de reacție este mare (reacția puternică) și cîștigul amplificatorului scade în consecință. Obținem un etaj amplificator acordat fără nici un fel de inductanțe (figura 3).

Problema principală a unui decodor stereo este refacerea subpurtătoarei de 38 kHz care să fie stabilă și în fază cu semnalul pilot de 19 kHz, transmis de stația de emisie. În schema noastră (fig. 4), semnalul pilot este amplificat, filtrat, dublat, amplificat din nou și apoi aplicat matricei de demodulare.

Analizînd schema, vedem că semnalul stereo multiplex este aplicat unui amplificator de bandă largă și cîștig mare format din tranzistoarele $T_1$ și $T_2$. Acest amplificator are o impedanță mare de intrare (100 kΩ) astfel încît nu încarcă suplimentar ieșirea demodulatorului MF. Datorită cîștigului ridicat, tensiunea maximă de intrare este de 5 mV, astfel încît decodorul poate fi folosit și la radioreceptoarele care au un nivel mic al tensiunii la ieșire. În cazul unui receptor cu nivel mai ridicat, la ieșirea demodulatorului MF se ajustează nivelul (în sensul micșorării lui) din potențiometrul $R_0$ = 500 kΩ, astfel evitînd intrarea etajelor în limitare, deci creșterea distorsiunilor.

După amplificare, semnalul este trimis unui etaj selector trece-bandă care amplifică numai semnalul pilot de 19 kHz (tranzistorul $T_3$ cu filtrul RC aferent). Semnalul de 19 kHz este apoi injectat în etajul dublor de frecvență ($T_4$) și deci adus la frecvența de 38 kHz cu ajutorul diodelor $D_1$ și $D_2$. Acest semnal este amplificat din nou de către amplificatorul selectiv constituit din tranzistorul $T_5$ și filtrul RC din circuitul de reacție. Obținem astfel subpurtătoarea care are o bună stabilitate și este în fază cu semnalul recepționat. Această subpurtătoare se aplică matricei demodulatorului stereo împreună cu spectrul de frecvență al semnalului stereo codat. Astfel, informațiile pot fi separate în canalul drept și canalul stîng. Aceasta se obține separînd informația canalului superior (frecvențele ultrasonore) cu ajutorul lui $C_5$ și amestecînd-o cu subpurtătoarea de 38 kHz, apoi aplicînd totul

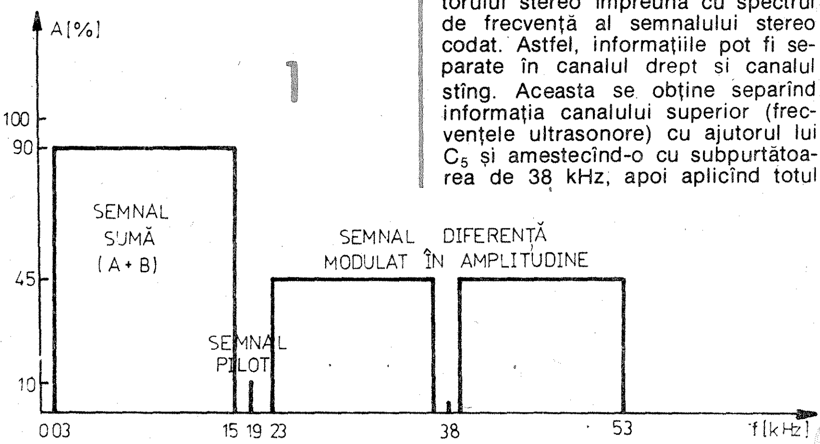
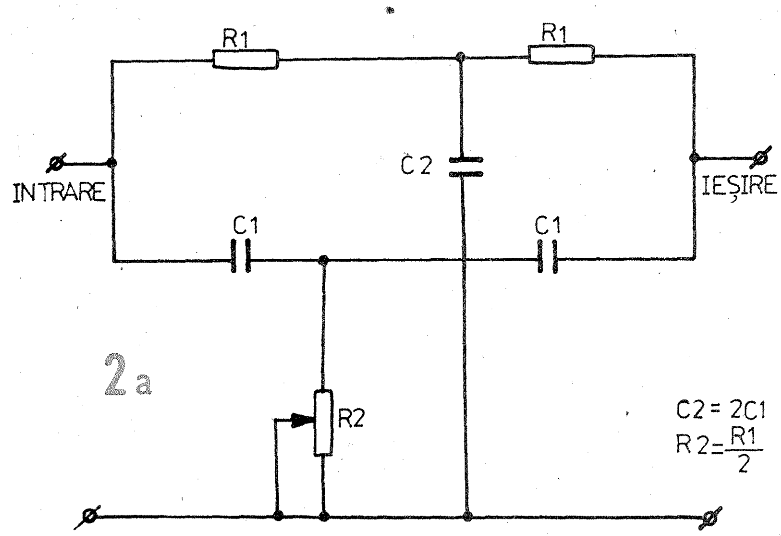



Fig. 1: Spectrul semnalului stereo multiplex cu subpurtătoare MA suprimată și cu semnal pilot.



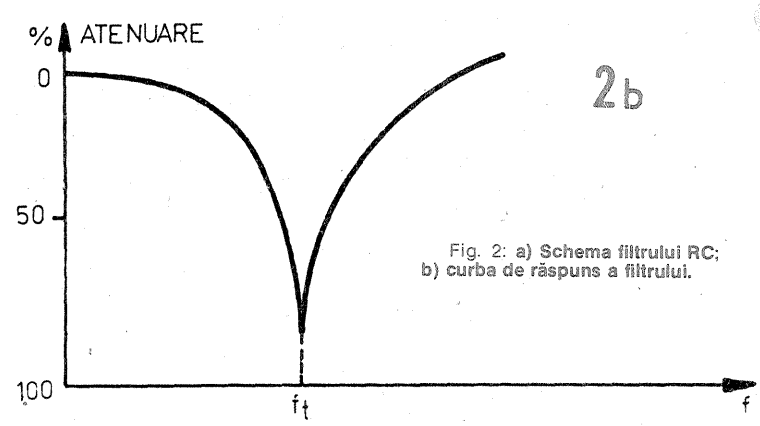
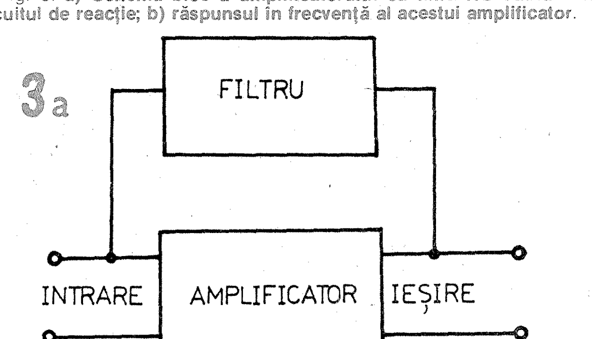
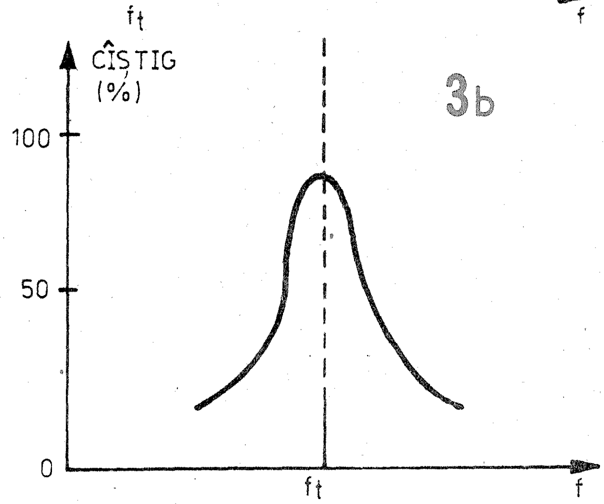




Fig. 2: a) Schema filtrului RC; b) curba de răspuns a filtrului.

Fig. 3: a) Schema bloc a amplificatorului cu filtru RC dublu T în circuitul de reacție; b) răspunsul în frecvență al acestui amplificator.



diodelor $D_3$ și $D_4$ ale matricei demodulatorului stereo. Dacă matricei i se aplică numai informația conținută în canalul superior (peste 19 kHz), la ieșire obținem numai informația A—B. Dacă se conectează decodorul la un amplificator audio, se obține o informație mono pentru un semnal stereo și nimic pentru un semnal mono. Pentru obținerea efectului stereo trebuie prelucrată și informația conținută de canalul inferior A+B (sub 19 kHz). Aceasta se realizează adăugînd informația acestui canal (A+B) la cele obținute pe cele două ramuri ale matricei (vezi figura 4). Făcînd suma și diferența celor două canale (superior și inferior) în circuitul de matriciere obținem semnalele corespunzătoare (stînga și dreapta), după care realizăm o dezaccentuare pe fiecare canal în parte cu un grup RC. Dezaccentuarea nu se face direct după demodulatorul MF, deoarece ar atenua puternic semnalele aflate peste frecvența de 15 kHz, adică semnalul pilot și semnalul auxiliar stereo (23 kHz — 53 kHz). Din acest motiv, circuitele de dezaccentuare sînt plasate la ieșirea decodorului stereo.

Apariția unei emisiuni stereo este semnalizată cu ajutorul LED-ului din colectorul tranzistorului $T_7$, care se aprinde numai cînd un semnal de 38 kHz apare în colectorul lui $T_5$. Semnalul este detectat de dioda $D_5$, amplificat de tranzistorul $T_6$ și aplicat lui $T_7$. LED-ul se aprinde numai în prezența unui semnal de 38 kHz suficient de puternic. Intensitatea lui luminoasă se ajustează din semireglabilul $R_{32}$, care limitează curentul prin LED.

Alinierea decodorului se face conectînd la intrarea sa un receptor MF. Cablul de legătură se recomandă a fi cît mai scurt pentru a evita efectul capacității lui parazite, care ar putea atenua spectrul superior de frecvențe al semnalului stereo multiplex. Se acordează radioreceptorul pe un post emis stereofonic. Se conectează un osciloscop în colectorul lui $T_3$ și se reglează $R_{12}$ pînă se obține o tensiune maximă de ieșire. Se conectează apoi osciloscopul în colectorul lui $T_5$ și se reglează $R_{26}$ pentru a obține din nou o tensiune maximă de ieșire. Se verifică aici ca frecvența să fie dublul celei din colectorul lui $T_3$. LED-ul indicator luminează cînd $R_{26}$ este într-o poziție optimă și se stinge cînd dezacordăm radioreceptorul de pe postul respectiv. După terminarea alinierii se conectează decodorul la un amplificator audio stereo și se reglează $R_6$ pînă cînd se obține o separare maximă între canale. Dacă separarea este insuficientă, se verifică starea diodelor.

O funcționare corectă a montajului permite obținerea unei separări de aproximativ 40 dB în gama 100 Hz — 10 kHz și cel puțin 30 dB în rest. Circuitul se alimentează de la o sursă de +12,7 V stabilizată, pe care o prezentăm în figura 5. Consumul este mai mic de 50 mA cînd este aprins și LED-ul indicator.

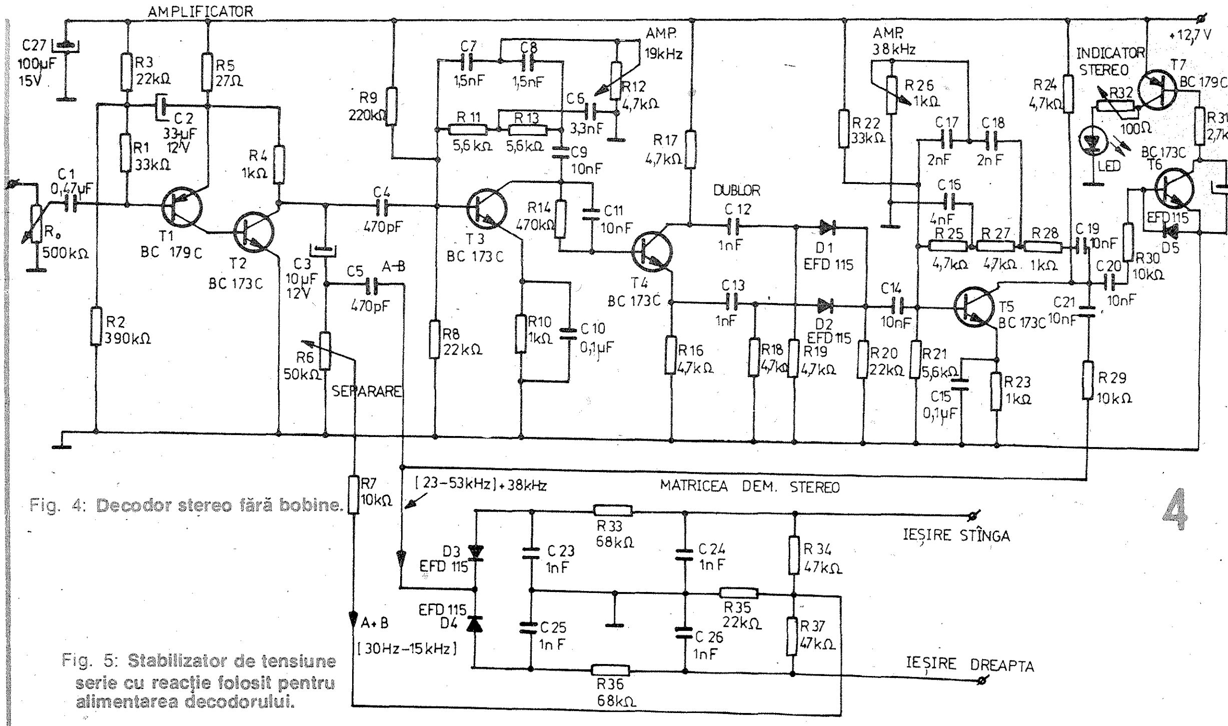
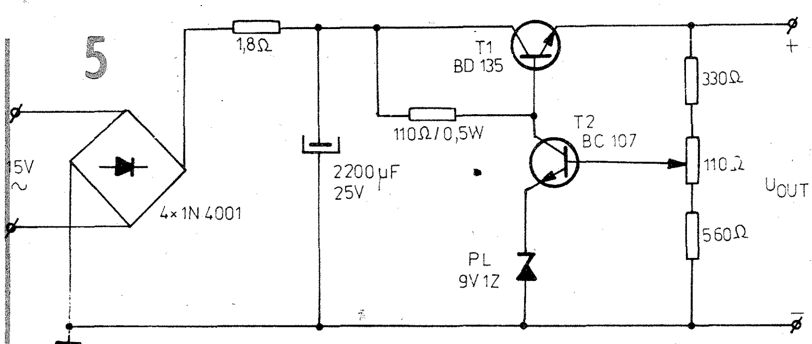



Fig. 4: Decodor stereo fără bobine.

Fig. 5: Stabilizator de tensiune serie cu reacție folosit pentru alimentarea decodorului.




# CIRCUITE INTEGRATE DECODOARE STEREO


**Ing. A. MATEESCU**

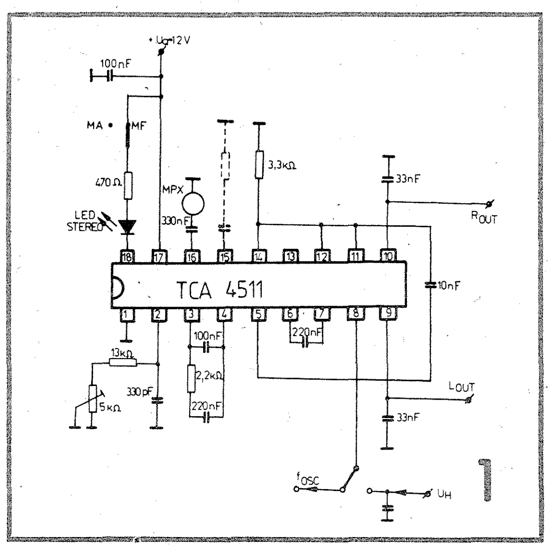

Prezentăm în cele ce urmează decodoarele stereofonice produse de firma TELEFUNKEN (R.F.G.) avînd o largă răspîndire în produsele electronice de tipul radioreceptoarelor, radiocasetofoanelor portabile, auto sau staționare.

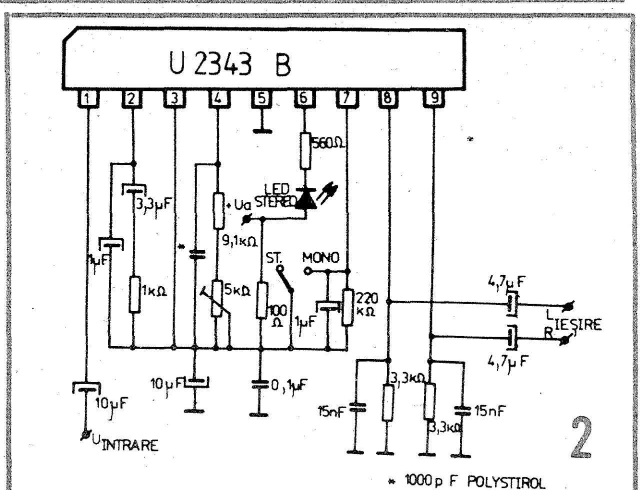
Circuitul TCA4511 este destinat aparaturii de calitate, iar celelalte două circuite sînt destinate aparaturii low cost (de preț scăzut), deși parametrii circuitelor sînt excelenți. Se remarcă tensiunea scăzută de alimentare a circuitului U2342B, destinat să lucreze în aparatură portabilă cu tensiunea de alimentare scăzută (3,0—4,5 V), de tipul radioreceptoarelor cu audiție în căști, radiocasetofoane tip Walkman etc.

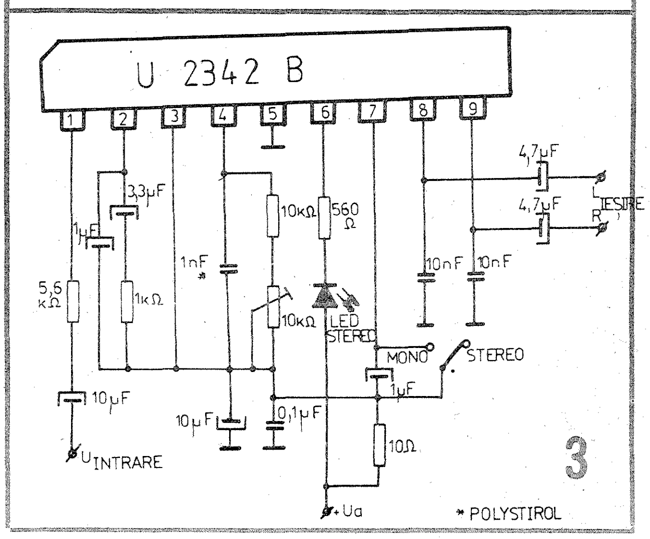
Principalii parametri sînt cuprinși în tabel, iar în figurile 1, 2 și 3 sînt prezentate schemele electrice de utilizare.


**BIBLIOGRAFIE**

Catalog circuite integrate TFK, 1987


| C.I. / PARAMETRUL | TCA4511 | U2342B | U2343B |
|---|---|---|---|
| Tensiunea de alimentare Ua (V) | 8—18 | 1,8—5 | 3,5—12 |
| Separarea între canale la f = 1 kHz (dB) | 40 | 35 | 45 |
| Distorsiuni armonice (%) | 0,5 | 1 | 0,08 |
| Capsula | DIP 18 | SIP 9 | SIP 9 |
| Utilizare | Receptoare auto și staționare | Receptoare portabile cu Ua scăzută | Receptoare cu baterii și staționare |

ATELIER

# TELEVIZOARE UTILIZATE CA MONITOARE

E. VOICULESCU, S. MICAN

Circuitele descrise în cele ce urmează reprezintă soluții simple ale unei necesități reale, frecvent întîlnite în practică [1]: redarea/înregistrarea directă a imaginii și sunetului, fără modulare-demodulare (proces ce reduce întotdeauna raportul semnal/zgomot). Aceste circuite aduc o îmbunătățire netă calității imaginii și sunetului, în plus, dispare problema demodulării sunetului de pe purtătoarea de 5,5 MHz la ieșirea de RF a videocasetofonului. Devin astfel posibile monitorizarea camerelor de luat vederi, a programelor înregistrate pe bandă magnetică, utilizarea receptorului TV ca display pentru calculator sau pentru jocuri TV.

În cazul televizorului Cromatic, această facilitate este asigurată prin fabricație (fig. 1, 2).

Receptorul este prevăzut cu o mufă audio-video de la care pot fi culese semnalele de AF și VF, sau invers, la care se pot aplica aceste semnale din afară.

În figura 1, calea de imagine la interconectarea directă cu videocasetofonul, extrasă din schema televizorului [2], este redesenată pentru maximum de claritate.

În cazul redării programului înregistrat pe casetă, tensiunea $U_{AV}$ este SUS, așa că tranzistorul $T_4$ din modulul audio-video se saturează. Tranzistorul $T_2$, din aceeași arie B342d cu $T_4$, este blocat, iar tranzistorul $T_3$ conduce foarte puțin pe seama tensiunii de polarizare dată de divizorul SAY30-$R_{17}$—$R_{15}$. Oricum, $T_3$ transmite pe calea de semnal (marcată cu săgeată) doar componentă continuă.

Divizoarele din bazele tranzistoarelor $T_5$ și $T_6$ sînt acum alimentate la circa 12 V, așa că $T_5$ și $T_6$ conduc. Semnalul de la ieșirea de VF a casetofonului este astfel amplificat pe calea $R_{19}$ ∥ $C_{08}$—$T_5$ — baza $T_6$, pînă la modulul video. $T_5$, în montaj cu baza comună, asigură lărgimea de bandă necesară, iar repetorul pe emitor, realizat cu tranzistorul $T_6$, separarea.

Pentru înregistrare, punctul notat cu $U_{AV}$ este lăsat în gol. Din această cauză, tranzistorul $T_4$ este ca și absent din circuit și semnalul din emitorul tranzistorului $T_1$ este transferat la intrarea de videofrecvență a casetofonului (pentru simplitate, în schemă nu sînt figurate distinct mufele VF OUT și VF IN). Tranzistoarele $T_2$ și $T_3$, ambele repetoare pe emitor, amplifică în curent, lucru ce înseamnă că sarcina de 75 Ω de la ieșire nu afectează amplitudinea de 7,5 Vvv a semnalului video.

Pentru semnalul de sunet, schema electrică la interconectarea directă a televizorului Cromatic cu videocasetofonul este dată în figura 2. Nici mufa de audiofrecvență a videocasetofonului nu este unică, trecerea cablului din mufa AF OUT în mufa AF IN nu este însă o problemă. Pentru ca sunetul înregistrat pe bandă să fie redat în difuzorul televizorului $U_{AV}$ ⟶ SUS. Emitorul tranzistorului VTO7 este ridicat la cca 11 V și tranzistorul se deschide datorită legăturii $U_{AV}$—$R_{05}$—$R_{06}$—$R_{07}$. Emitorul tranzistorului VTO6 este ridicat peste 4,75 V și deci VTO6 este blocat. Semnalul de la videocasetofon ajunge astfel la pinul 8 al modulului audio-video, intră în amplificatorul de audiofrecvență și este redat.

La înregistrare, punctul $U_{AV}$ este lăsat în gol, iar semnalul din pinul 9 al modulului audio-video este transmis la mufa AF IN a videocasetofonului prin repetorul pe emitor VTO6. Tranzistorul VTO7 are emitorul în gol, deci contează ca întrerupere în circuit.

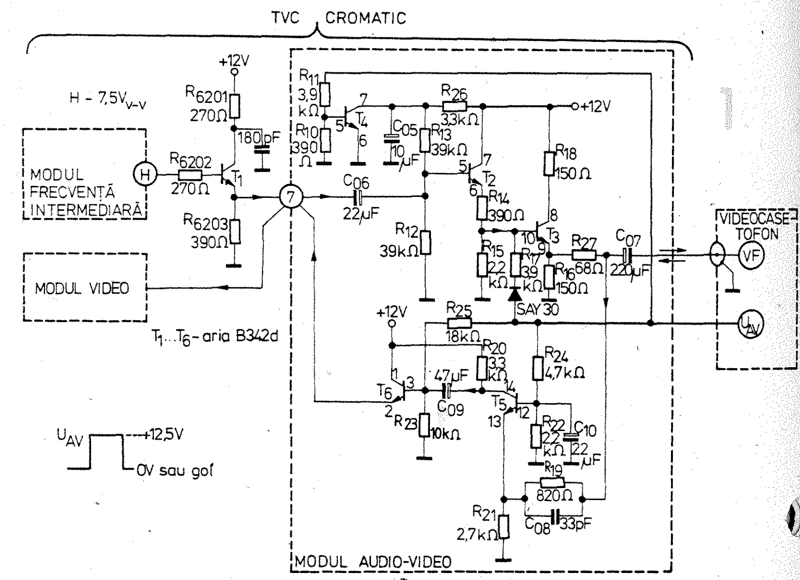
Pentru ca televizorul Telecolor să poată fi folosit ca monitor, sînt necesare circuite suplimentare (fig. 3 și 4), iar tranzistorul $T_{2392}$ trebuie scos din placă. Și rezistorul $R_{2392}$ poate lipsi, din moment ce comparatorul diferențial are sarcină în emitor (1 kΩ). De altfel, la monitorul Electronica similar Telecolorului, în flecurile libere ale tranzistorului $T_{2392}$ sînt aduse firele marcate cu săgeți în figura 3.

Pentru redare, $U_{AV}$ ⟶ +12,5 V, așa că prin cei 10 kΩ tranzistorul comutator BC172B este saturat și baza tranzistorului din dreapta comparatorului diferențial este trasă JOS. Pe calea videocasetofon — BC172B — BC252B — tranzistorul din stînga al comparatorului diferențial —1 kΩ — modulul video al televizorului, este redat semnalul de videofrecvență înregistrat pe casetă.

Schema din figura 3, preluată din monitorul Electronica 002, nu permite înregistrarea programului TV obișnuit. Pentru ca acest lucru să fie posibil, schema trebuie completată cu calea inversă de semnal, ca în figura 1.

La funcționarea ca televizor, semnalul de videofrecvență, care era transferat în mod normal de repetorul pe emitor $T_{2392}$ la modulul video, este condus la tranzistorul BC252B; acum punctul $U_{AV}$ este în gol și tranzistorul din dreapta al comparatorului diferențial repetă semnalul, transferîndu-l, ca și $T_{2392}$, în pinul 2 al modulului video. Tranzistorul din stînga comparatorului diferențial are colectorul în gol și poate fi ignorat.

Modificînd schema internă a televizorului Telecolor ca în figura 4, este posibilă redarea sunetului de



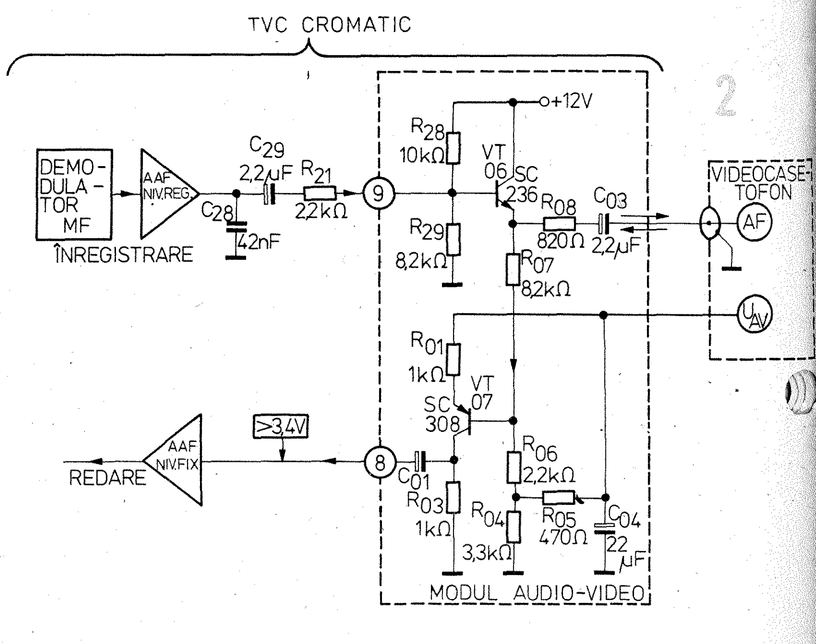




**Fig. 1:** Calea de imagine la interconectarea directă TVC Cromatic - videocasetofon. Schema electrică.

**Fig. 2:** Calea de sunet la interconectarea directă TVC Cromatic - videocasetofon. Schema electrică.

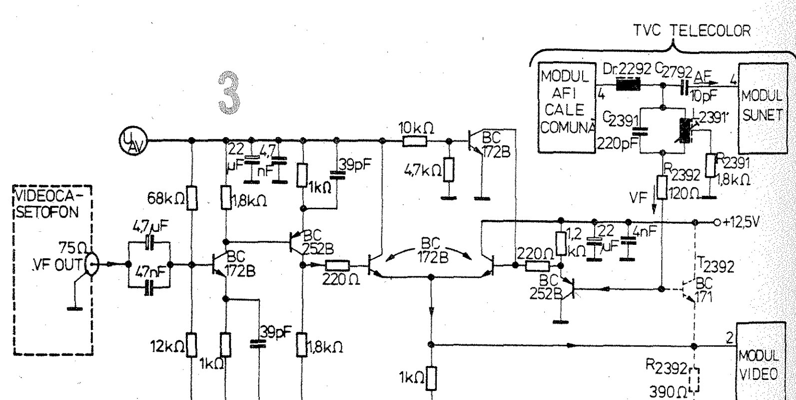



**Fig. 3:** Modulul de comutare al semnalului imagine care permite funcționarea ca monitor a televizorului color.

pe o casetă video. În acest scop, traseul dintre pinul 8 al amplificatorului-limitator și pinul 10 al modulului de sunet se întrerupe și se intercalează circuitul figurat.

Se obțin astfel două intrări AF de monitor (pentru audiție stereo sau pentru alegerea limbii în care este vorbit filmul, la cele bilingve).

Tensiunea $U_{AV}$ este generată de videocasetofon.

Cînd punctul $U_{AV}$ → +12,5 V, comparatorul diferențial este trecut în starea cu tranzistorul din dreapta deschis și cel din stînga blocat. Comutația este asigurată de divizoarele de 33 kΩ — 68 kΩ, care polarizează bazele la 2/3 și respectiv 1/3 din tensiunea de +12,5 V. Semnalul de audiofrecvență, care a fost făcut monofonic prin rezistoarele de 180 Ω și potențiometrul de balans de 100 Ω, este trecut prin repetorul pe emitor din dreapta și transferat la pinul 10 al modulului de sunet.

Cînd punctul $U_{AV}$ este lăsat în gol, are loc redarea programului TV obișnuit. Atunci tranzistorul din stînga al comparatorului diferențial reproduce în pinul 10 al modulului de sunet semnalul din pinul 8 al amplificatorului limitator, iar tranzistorul din dreapta al comparatorului diferențial contează ca întrerupere în circuit.

Dacă se dorește înregistrarea semnalului audio de la televizor, sînt necesare circuite suplimentare.

Schemele din figurile 3—4 au fost realizate, testate în receptoare Telecolor și Elcrom și se află în prezent în exploatare.

Coroborînd circuitele anterior descrise (comutatorul semnalului imagine și al celui de sunet de la televizorul Telecolor cu etajul final realizat cu tranzistorul BF214, tranzistor cu sarcină distribuită în emitor și colector), este posibilă transformarea unui televizor alb-negru în monitor TV (fig. 5).

Interconexiunile necesare sînt exemplificate pe un televizor cu circuite integrate (Olt [2,3]):

— terminalul AF (TV) se leagă la $C_{211}$ din modulul căii de sunet a televizorului;

— terminalul VF (TV) — la pinul 2 al modulului AFI — cale comună (spre pinul 11 al circuitului TDA440).

Pentru redarea programului TV obișnuit, terminalul $U_{AV}$ este lăsat în gol; la redarea programului înregistrat pe videocasetă, el este comutat manual la tensiunea de +12 V generată de televizor.

— ieșirea SINCRO se leagă la $C_{401}$ din sincroprocesorul televizorului;

— ieșirea VF la baza tranzistorului $T_{102}$;

— ieșirea AF la potențiometrul de volum $R_{203}$ din etajul final audio al televizorului.

Schema a fost testată cu transformator separator de rețea (1:1) în televizorul Olt și, mai simplu, într-un televizor Sport care încorporează transformatorul separator (și tranzistorul final de altfel).

Circuitele funcționează corect și în prezent.

În figura 6 sînt prezentate circuitul imprimat și modul de echipare a modulului de comutare. A fost păstrată în mare parte topologia modulului COMUTARE SEMNAL din monitorul 002 Electronica.

În figura 7 este prezentat un amplificator care poate distribui semnal de videofrecvență mai multor monitoare sau videocasetofoane, de la o singură cameră de luat vederi sau de la un videocasetofon unic [4]. Circuitul are banda de trecere de 30 MHz și cîștigul maxim în tensiune 2,5.

Generatorul de curent constant realizat cu tranzistorul $T_6$ fixează curentul static la circa 180 mA, făcînd etajul de ieșire insensibil la variațiile sarcinii (31 Ω ... 157 Ω). El reprezintă sarcină activă pentru Darlingtonul $T_4$—$T_5$, mărește la circa 100 cîștigul amplificatorului de bază și dirijează întreg semnalul util spre sarcină. Rezistoarele $R_{11}$...$R_{15}$ protejează la scurtcircuit amplificatorul.

**BIBLIOGRAFIE**


1. M. Rădoi, R. Mateescu, M. Bășoiu, Videocasetofoane, Editura Tehnică, București, 1987
2. Întreprinderea Electronica, Schemele electrice ale receptoarelor Cromatic, Telecolor, Monitor 002, Sport, Olt ș.a., București, 1978—1987.
3. M. Silișteanu, L. Cipere, C. Constantinescu, Lucrări practice de depanare a receptoarelor de televiziune, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1982.
4. K.A. Szélessávu video illesztö erösitö, în revista Rádiótechnika nr. 10 (după Elektor — S.U.A., 1985/7-8), Budapesta, 1987.

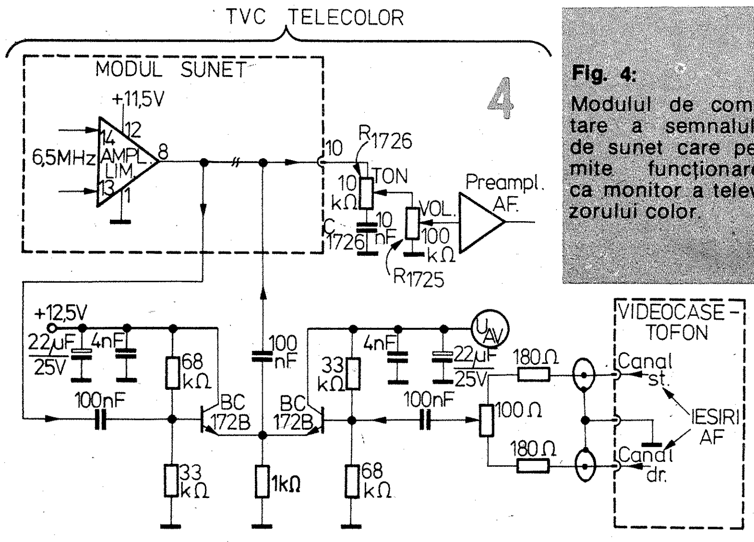




**Fig. 4:** Modulul de comutare a semnalului de sunet care permite funcționarea ca monitor a televizorului color.

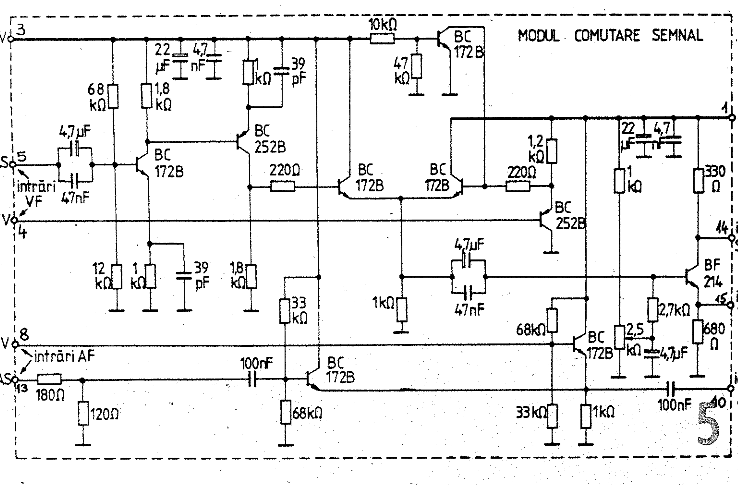
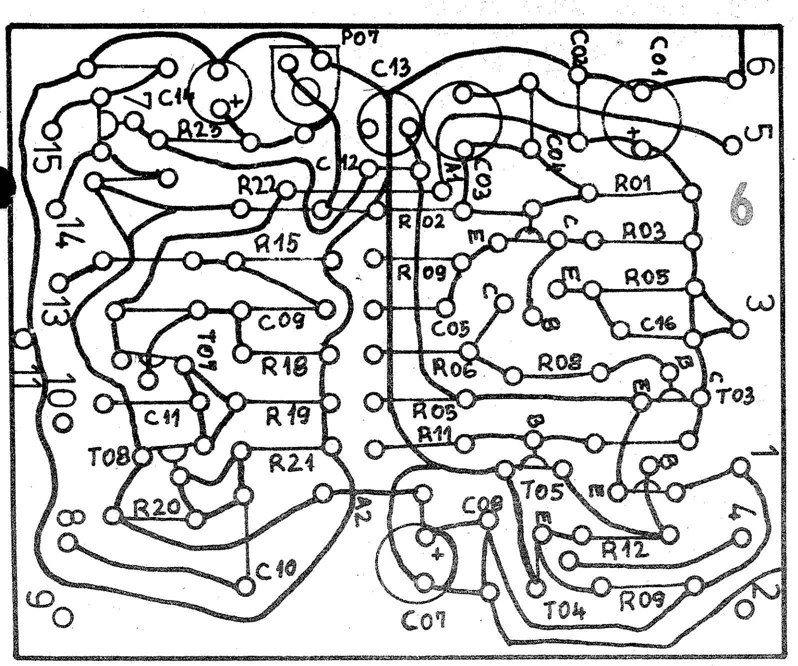



**Fig. 5:** Schema electrică a modulului COMUTARE SEMNAL care permite funcționarea ca monitor a televizoarelor alb-negru.

**Fig. 6:** Desenul circuitului imprimat și modul de echipare pentru modulul COMUTARE SEMNAL.



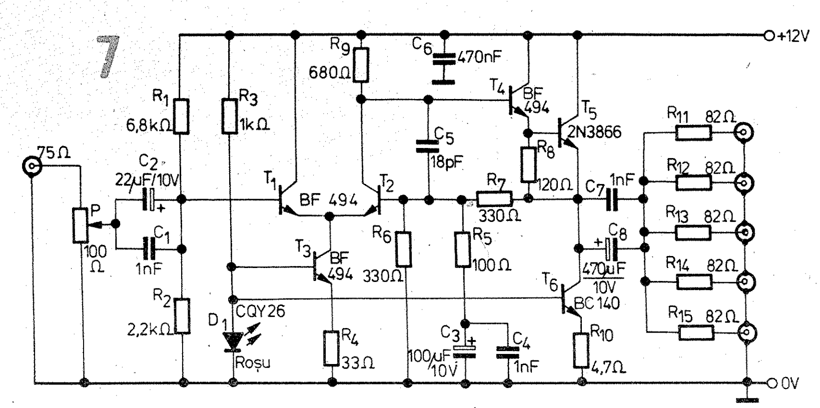



**Fig. 7:** Distribuitor de semnal de VF pentru mai multe monitoare TV.

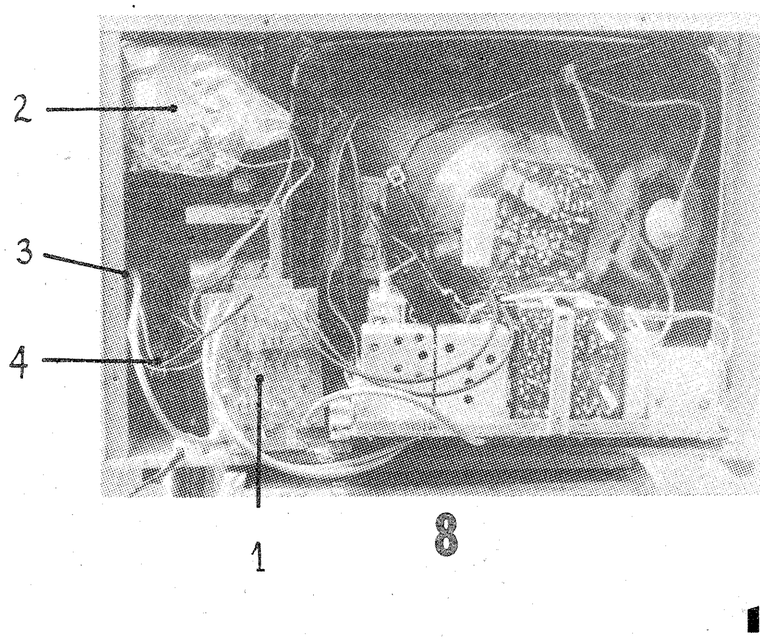
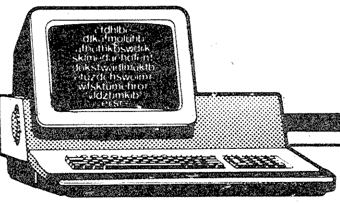



**Fig. 8:** Televizor OLT echipat cu modulul COMUTARE SEMNAL: 1. modulul de comutare; 2. transformatorul separator; 3. mufa audio-video; 4. comutatorul $U_{AV}$.



# INFORMATICĂ

*Începînd din acest număr, vă propunem o călătorie într-un fel de „țară a minunilor", care este în prezent lumea calculatoarelor electronice, încercînd să-i pătrundem tainele, trecînd dincolo de display sau tastatură. Cum vom realiza aceasta? Simplu: însoțind un bit imaginar prin magistralele de date și adrese, în memorii sau microprocesor, în universul numai în aparență rece al cipurilor de siliciu (sau de AsGa etc.), demonstrînd că una dintre cele mai spectaculoase simbioze ale secolului XX este aceea dintre om și calculator. Cum a fost posibilă realizarea ei și mai ales care este viitorul ei, vom vedea în cele ce urmează...*

# CALCULATORUL ELECTRONIC — ÎNTRE DOUĂ GENERAȚII

*„Niciodată pe piața comercială nu vor fi vîndute mai mult decît 6 calculatoare!"*

**HOWARD AIKEN, 1950**

**Ing. M. GARADCOV**

Această paradoxală și incredibilă afirmație — pentru noi, cei din anul 1988 — aparține creatorului primului calculator IBM, MARK 1, operațional 1943! Mai mult decît atît, Alan Turing, cel care a pus bazele teoriei calculatorului modern încă din anii '30, credea, atenție!, că numai trei astfel de mașini (calculatoare!) vor satisface cerințele în domeniu ale Marii Britanii!

Vă vine cumva să zîmbiți? Priviți cumva cu ironie aceste preziceri atît de categorice? Înainte de orice, trebuie să ținem cont că, în decurs de numai cîteva decenii, calculatoarele și-au schimbat caracterul inițial, ele devenind un mijloc și nu un scop în orice domeniu. Asistăm în prezent la o revoluție în ceea ce privește calculatoarele cel puțin la fel de importantă ca aceea inițială, datorată apariției lor.

Cum vor fi calculatoarele de mîine? Cît de rapide? Cu ce fel de programe? Cît de miniaturizate? Cu ce componente? Cît de ieftine? Iată numai cîteva întrebări de extremă actualitate care îi preocupă pe specialiști în prezent.

Dar, înainte de a încerca unele posibile răspunsuri la aceste multiple întrebări, să ne întoarcem puțin pe firul istoriei atît de controversate a acestei minunate mașini, și aceasta pentru că, numai cunoscînd etapele de maturizare a copilului-minune al secolului XX, realizăm impactul uriaș asupra progresului tehnic și vieții sociale din ultimele decenii.

Așadar, să întoarcem timpul înapoi...

Howard Aiken, în 1943, a pus în funcțiune primul calculator IBM, Mark 1: încasetat în oțel inoxidabil și sticlă, avea o înălțime de cca 2,5 m, o lungime de 15,24 m și performanțe incredibile! Putea memora 72 de numere și efectua 3 adunări/secundă. Scopul acestui calculator era destul de „modest": să automatizeze calculele științifice (mai ales cele balistice), scop pe care l-a dus la bun sfîrșit aproape 15 ani, multiplicat în numai 6 exemplare. Totuși timpul se grăbea. În 1946, un nou calculator, ENIAC (18 000 de tuburi electronice cu vid, autori Eckert și Mauchly), venea să marcheze o etapă importantă: viteza de lucru era deja de 5 000 de adunări pe secundă!

Ceea ce s-a petrecut mai departe pare puțin anecdotic: conducerea unei rețele de restaurante și ceainării londoneze a înțeles că ar fi mare păcat să se limiteze utilizarea calculatoarelor numai la calcule științifice, atîta vreme cît ar fi perfect posibilă folosirea acestora, bunăoară, la activități de inventarieri, conturi și alte operații comerciale. Calculatorul creat special pentru aceste activități a fost unul dintre cele mai performante ale vremii sale, deoarece, pentru prima dată, s-a introdus, fără a fi explicitat, conceptul de procesare a datelor.

Calculatoarele au ajuns acum să ocupe în viața noastră un loc extrem de important, deoarece ele au o calitate esențială: sînt mașini universale, ceea ce le deosebește fundamental de alte produse tehnologice. Calculatorul care sintetizează imagini poate fi utilizat de asemenea pentru jocuri video, poate fi programat pentru operații comerciale etc. Motivul acestei versatilități constă în aceea că un calculator lucrează cu un lucru comun oricărei activități, anume INFORMAȚIA.

Totuși o întrebare rămîne: ce anume desparte calculatoarele de tipul ENIAC (pe care ne-am obișnuit să le numim generația I datorită tuburilor electronice cu vid) de succesoarele lor mai tranzistorizate, mai miniaturizate, mai...? Să fie oare numai tehnologia de producere, care ținea cont, firește, de progresul tehnic? Fără îndoială că nu. Și pentru a răspunde la această întrebare, să ne amintim de războiul de țesut cu cartele perforate al lui Jaquard sau Mark 1, care, pentru fiecare pas pe care trebuia să-l facă mașina, avea nevoie de o instrucțiune separată pe care o primea de la suportul extern (cartelă perforată sau bandă de hîrtie perforată). Calculatoarele din generațiile următoare au eliminat acest neajuns. Cum? Datorită unui matematician de excepție — și-l numim pe John von Neumann (1903—1957) — care, în iunie 1945, a definitivat proiectul unui calculator (EDVAC) bazat pe o cu totul altă concepție, **anume aceea a programului memorat**. În loc de a-și lua instrucțiunile din exterior, calculatorul le va stoca în propria-i memorie. Acest pas a fost uriaș, însemnînd cotitura de bază în concepția calculatoarelor, așa fel încît 3 generații succesive (tranzistoare, circuite integrate pe scară largă și foarte largă) au purtat numele generic de mașini „von Neumann". Noile arhitecturi interne de calculatoare (structuri paralele, de hipercub etc.), definitivate în ultimii ani, cu performanțe greu imaginabile, nu mai sînt concepute conform principiului „von Neumann", ele constituind o altă etapă în dezvoltarea calculatoarelor (care include cipuri noi, materiale noi, structuri noi, moduri diferite de comunicare cu calculatorul etc.), etapă pe care o vom avea în vedere mai tîrziu.

Pînă atunci, mașina „von Neumann" este încă în „lucru", ea bucurîndu-se de una dintre cele mai palpitante istorii care s-au scris vreodată, în numai 30 de ani. Tehnologia componentelor electronice cunoaște o adevărată revoluție, cînd, în 1948, la Bell Laboratories a fost inventat tranzistorul de către Bardeen Brattain, Shockley; o dată cu anul 1959 — cînd apar primele circuite integrate la firmele Texas Instruments și Fairchild — începe a treia generație de calculatoare și, în același timp, o nouă eră. În 1959 apare primul calculator în întregime tranzistorizat: unitatea centrală avea 8 000 de diode și 4 000 de tranzistoare și efectua o adunare în 60 μs. Anii '60 aduc cu ei minicalculatoarele, primul din serie fiind PDP 1, urmat în 1963 de PDP 5 ale firmei DEC, cu tranzistoare și memorii de ferite. PDP 8, apărut în 1965, efectua o adunare în 3,2 μs. Cîțiva ani mai tîrziu, se anunță, datorită circuitelor integrate pe scară largă (LSI), era microinformaticii. Performanțele încep să se succeadă cu o viteză uimitoare: 1973 — Intel lansează microprocesorul 8080 (tehnologie NMos), iar Motorola M6800. Din 1978 începe marea ofensivă pe 16 biți: Intel cu 8086, Zilog cu Z 80, Texas Instruments cu TI 9900, Motorola cu M 68000. Apar componente noi, victoria în bătălia siliciului cu arseniura de galiu încă nu a fost adjudecată, softul evoluează de la programele în limbaj mașină și limbaje mnemonice la programe evoluate, complexe, la lucrul în timp real, la programarea structurată, la manipularea ideilor și nu a datelor... A programa devine o artă a științei...

# CALCULUL AZIMUTULUI ȘI ELEVAȚIEI

Programul calculează azimutul și elevația direcției după care trebuie orientată o antenă pentru a viza un satelit geostaționar. Cunoscînd longitudinea și latitudinea locului unde este situată antena, precum și poziția orbitală a satelitului, se poate calcula azimutul direcției de orientare a antenei ca fiind unghiul „a" pe care îl formează direcția de vizare a satelitului cu nordul geografic:

$$a = 180 + \mathrm{arctg}[\mathrm{tg}(Lo-Po)/\sin(la)]$$

unde: Lo = longitudinea locului; La = latitudinea locului; Po = poziția orbitală a satelitului (raportată la meridianul 0).

Elevația antenei „e", definită ca unghiul pe care îl face direcția de vizare a satelitului cu orizontala, se calculează cu relația:

$$e = \mathrm{arctg}\left[\frac{\cos La\cdot\cos(Lo-Po)-R/(R+D)}{\sqrt{1-\cos^2 La\cdot\cos^2(Lo-Po)}}\right]$$

unde R este raza Pămîntului, iar D este distanța de la satelit la Pămînt; $R/(R+D) = 0,1513$.

Cu primul program valoarea azimutului se calculează față de direcția N—S; valorile pozitive corespund unghiului cu care trebuie rotită antena spre est pornind de la sud, iar valorile negative reprezintă unghiul măsurat în grade cu care trebuie orientată antena de la sud spre vest.

Cu al doilea program se poate obține pe ecran sau pe imprimantă un tabel cu valorile elevației și azimutului direcției de vizare a unui satelit geostaționar situat între 40 grade longitudine vestică și 89 grade longitudine estică, din grad în grad.

(CONTINUARE ÎN NR. VIITOR)

Exemplu de calcul pentru primul program:

```
Introduceti coordonatele
GREENWICH ale locului de
observatie :

 1 LATITUDINE NORDICA
   GRD=44  MIN=24

 2 LONGITUDINE ESTICA
   GRD=26  MIN=6

 4 LONGIT. ESTICA SATELIT
   GRD=60  MIN=6

SATELITUL ARE

ELEVATIE: 28 GRD 42 MIN

AZIMUT: 43 GRD 57 MIN
```

---

```
        1 REM PROGRAM DE CALCUL
  2 REM A AZIMUTULUI SI
  3. REM ELEVAGIEI DIRECTIEI DE
  4 REM VIZARE A UNUI SATELIT
  5:
 10 PRINT AT 2,3;"Introduceti c
oordonatele"'"GREENWICH ale locu
lui de"'"observatie :"''"1 LATIT
UDINE NORDICA"
 12 LPRINT AT 2,3;"Introduceti
coordonatele"'"GREENWICH ale loc
ului de"'"observatie :"''"1 LATI
TUDINE NORDICA"
 20 GO SUB 280
 30 LET A=X
 40 PRINT '" 2 LONGITUDINE ESTI
CA"
 42 LPRINT '" 2 LONGITUDINE EST
ICA"
 50 GO SUB 280
 60 LET L=X
 70 LET SA=SIN A
 80 LET RR=(6378*(1-SA*SA*33245
E-7))/42139
 90 PRINT '" 4 LONGIT. ESTICA S
ATELIT"
 92 LPRINT '" 4 LONGIT. ESTICA
SATELIT"
100 GO SUB 280
110 LET F=X
120 LET TF=COS (F L)*COS A
130 LET X=TF-RR
140 IF X>0 THEN  GO TO 180
150 PRINT '"SATELIT SUB ORIZONT
UL LOCULUI"
160 STOP
170 GO TO 90
180 LET D=ASN (X/SQR (1+RR*(RR-
2*TF)))
190 LET E=ASN (SIN (F-L)/SQR (1
-TF*TF))
200 LET R=D
210 PRINT 'TAB 8;"SATELITUL ARE
"
212 LPRINT 'TAB 8;"SATELITUL AR
E"
220 PRINT '"ELEVATIE: ";
222 LPRINT '"ELEVATIE: ";
230 GO SUB 390
240 LET R=E
250 PRINT '"AZIMUT: ";
252 LPRINT '"AZIMUT: ";
260 GO SUB 390
270 GO TO 90
280 LET A$="GRDMIN"
290 LET X=0
300 FOR K=1 TO 4 STEP 3
310 PRINT "  ";A$(K TO K+2);"="
312 LPRINT "  ";A$(K TO K+2);"=
";
320 INPUT Y
330 PRINT Y;
332 LPRINT Y;
340 LET X=X+Y/60^INT (K/3)
350 NEXT K
360 LET X=X*PI/180
370 LPRINT ': PRINT
380 RETURN
390 LET X=R*180/PI
400 LET Y=SGN X
410 LET X=ABS X
420 DIM G(6)
430 FOR K=1 TO 2
440 LET G(K)=Y*INT X
450 LET X=(X-Y*G(K))*60
460 PRINT G(K);" ";A$(3*K-2 TO
3*K);" ";
462 LPRINT G(K);" ";A$(3*K-2 TO
3*K);" ";
470 NEXT K
480 LPRINT : PRINT
490 RETURN
```

```
 10 REM PROGRAM DE TIPARIRE
 20 REM A AZIMUTULUI SI
 30 REM ELEVATIEI DIRECTIEI DE
 40 REM VIZARE
 50:
 60 PRINT "Introduceti longitud
inea locului"'"de vizare spre sa
telit"
 70 INPUT "Longitudinea (grade)
=";l1
 80 INPUT "Longitudinea (minute
=";l2
 90 LET lo=PI*(l1+l2/60)/180
100 PRINT '"Introduceti latitud
inea locului"'"de vizare spre sa
telit"
110 INPUT "Latitudinea (grade)
=";l1
120 INPUT "Latitudinea (minute)
=";l2
130 LET la=PI*(l1+l2/60)/180
140 CLS
150 PRINT "POZITA"'"ORBITALA
ELEVATIE   AZIMUT"
152 LPRINT "POZITA"'"ORBITALA
 ELEVATIE   AZIMUT"
160 PRINT "...................
..........."
162 LPRINT "..................
............"
170 FOR j=-40 TO 80 STEP 10
180 FOR i=1 TO 10
190 LET ii=j+i-1
200 LET po=ii*PI/180
210 LET a=PI+ATN (TAN (lo-po)/S
IN la)
220 LET e=ATN ((COS la*COS (lo-
po)-.1513)/SQR (1-COS la*COS la*
COS (lo-po)*COS (lo-po)))
230 IF ii>0 THEN  PRINT ii;"E";
232 IF ii<=0 THEN  PRINT -ii;"W
";
234 IF ii>0 THEN  LPRINT ii;"E"
;
236 IF ii<=0 THEN  LPRINT -ii;"
W";
240 PRINT TAB 12;INT (e*180000/
PI)/1000;
242 LPRINT TAB 12;INT (e*180000
/PI)/1000;
250 PRINT TAB 22;INT (a*180000/
PI)/1000
252 LPRINT TAB 22;INT (a*180000
/PI)/1000
260 NEXT i
270 LPRINT : PRINT
280 NEXT j
290 STOP
```

---

# CEAS

**P**rogramul alăturat afişează în colţul din dreapta-sus al televizorului sau monitorului un ceas ce va indica scurgerea timpului. Modul de afişare este ore: minute: secunde şi va rămîne afişat atît timp cît se lucrează la calculator.

După introducerea programului se dă comanda RUN, după care ceasul trebuie iniţializat la solicitarea programului. Dacă în timpul lucrului la calculator s-a introdus comanda NEW, afişarea ceasului dispare de pe ecran, dar programul poate fi din nou apelat cu comanda RAND USR 65040.

Dacă în timpul lucrului, în regiunea de pe ecran unde este afişat ceasul ar trebui afişate alte mesaje, acestea nu vor apărea, fapt ce trebuie avut în vedere de utilizatorul programului.

Acest program este destinat să fie folosit pe calculatoarele HC-85 sau SPECTRUM.

```
9965 GO TO 9981
9971 CLS : PRINT "Initializare c
eas ex.>09.23.00<"
9972 INPUT a$: IF LEN a$<>8 THEN
 GO TO 9972
9974 POKE 63667,VAL a$(1)*16+VAL
 a$(2)
9976 POKE 64668,VAL a$(4)*16+VAL
 a$(5)
9978 POKE 63669,VAL a$(7)*16+VAL
 a$(8)
9979 RANDOMIZE USR 65040: PRINT
''"Dupa NEW apelare cu RAND USR
             65040": STOP
9981 BEEP 1,25: CLEAR 63400: PRI
NT AT 10,3;"Asteptati va rog !"
9982 DATA "F321F8FC01100136F7230
B78B120F83EFDED47ED5EFBC9000000"
9983 RESTORE 9982: READ a$: FOR
n=0 TO 23: LET b$=a$(n*2+1 TO n*
2+2): LET b=16*(CODE b$(1)-48-7*
(b$(1)>="A"))+CODE b$(2)-48-7*(b
$(2)>="A"): POKE 65040+n,b: NEXT
 n
9984 RESTORE 9985: READ a$: FOR
n=0 TO 186: LET b$=a$(n*2+1 TO n
*2+2): LET b=16*(CODE b$(1)-48-7
*(b$(1)>="A"))+CODE b$(2)-48-7*(
b$(2)>="A"): POKE 63479+n,b: NEX
T n
9985 DATA "DDE5F5C5D5E53AB2F83D3
2B2F8C246F83E3232B2F83AB5F8A7CE0
12732B5F8FE60C246F8AF32B5F83AB4F
8A7CE012732B4F8FE60C246F8AF32B4F
83AB3F8A7CE012732B3F8FE13C246F83
E0132B3F8DD2118403AB3F8CD79F83E0
ACD8CF83AB4F8CD79F83E0ACD8CF83AB
5F8CD79F8211858060836C72310FBE1D
1C1F1DDE1C33800F5CB3FCB3FCB3FCB3
FCD8CF8F1E60FCD8CF8C9DDE52A365C1
1800119EB6F2600292929191100010 60
87EEEFFDD770023DD1910F5DDE1DD23C
9"
9986 GO TO 9971
```

**Programe realizate de dr. fiz. DRAGOŞ FĂLIE, ADRIAN VLAD**

---

# PROGRAM PENTRU DIGITIZAREA SUNETELOR

**C**u acest program foarte simplu puteţi să faceţi calculatorul dumneavoastră să vorbească. El va putea reproduce cuvintele ce le introduceţi în memoria lui, cu o voce gîjîită şi distorsionată.

După ce aţi introdus programul în calculator, se apasă comanda RUN şi pe ecran apare următorul meniu:

1. ÎNREGISTRARE
2. REDARE
3. STOP

Pentru a digitiza un cuvînt sau o melodie trebuie să introduceţi la borna de cască a calculatorului ieşirea de cască sau de difuzor suplimentar a casetofonului sau a unui amplificator. Dacă folosiţi casetofonul, atunci veţi reda cu acesta o casetă cu muzică; în momentul în care vreţi să înceapă cuvintele înregistrate apăsaţi pe clapa „1". Poziţia potenţiometrului de volum este foarte critică şi prin reglarea corectă a acestuia veţi putea obţine o digitizare cu minimum de distorsiuni. În cazul în care în locul casetofonului vreţi să folosiţi un amplificator şi să digitizaţi cuvintele ce le rostiţi la microfon, trebuie, de asemenea, să fiţi foarte atent la reglarea nivelului de înregistrare.

Opţiunea 3 se apelează în momentul în care doriţi să terminaţi înregistrarea, dacă aceasta nu s-a oprit automat prin epuizarea spaţiului de memorie disponibil din calculator.

Cu opţiunea 2 se redau sunetele înregistrate în difuzorul calculatorului. Se poate obţine o redare mai plăcută dacă la borna de cască a calculatorului se va conecta un amplificator care are şi un reglaj pentru atenuarea frecvenţelor înalte.

Acest program poate fi rulat pe orice calculator compatibil SPECTRUM.

```
   2 CLEAR 32767
   5 GO SUB 1000
  10 PRINT AT 6,6; BRIGHT 1;"DIG
ITIZARE SUNETE"
  20 PRINT AT 12,7;"1 = INREGIST
RARE"
  30 PRINT AT 14,7;"2 = REDARE"
  35 PRINT AT 16,7;"3 = STOP"
  40 INPUT e
  50 IF e=1 THEN  GO TO 100
  60 IF e=2 THEN  PRINT AT 14,11
; FLASH 1;"REDARE": RANDOMIZE US
R 65308: GO TO 10
  65 IF e=3 THEN  STOP
  70 GO TO 40
 100 PRINT AT 18,0;"porneste cas
etofonul apoi apasa orice tasta"
 110 PAUSE 0
 111 PRINT AT 18,0;"
 115 PRINT  FLASH 1;AT 12,11;"IN
REGISTRARE"; FLASH 0
 120 RANDOMIZE USR 65280
 130 RUN 10
1000 RESTORE
1010 FOR i=65280 TO 65339
1020 READ a
1030 POKE i,a
1040 NEXT i
1050 RETURN
2000 DATA 243,33,0,128,6,8,219,2
54,203,119,32,2,203,254,203,62,1
6,244,203,14,35,124,254,254,32,2
34,251,201
2010 DATA 243,33,0,128,6,8,203,7
0,40,4,62,0,211,254,62,255,211,2
54,203,6,16,240,203,6,35,124,254
,254,32,230,251,201
```

# CONTROLUL EXCITAȚIEI GENERATOARELOR MICROCENTRALELOR

Ing. VINTILĂ HÎRȘU

De foarte multe ori este necesară alimentarea cu energie electrică a unor consumatori unde, din cauza consumului redus cît și a distanțelor mari față de rețelele de distribuție a energiei electrice, nu se justifică racordarea acestora la sistemul energetic național. Microcentralele eoliene sau hidro — ce în multe situații asigură energia electrică a acestor consumatori — ridică unele probleme legate de decuplarea excitației în perioadele de inactivitate.

Aparatul realizat vine să înlăture acest inconvenient legat de folosirea energiei eoliene sau hidro în diferite situații ca: alimentarea stațiilor de radioemisie-recepție, a stațiilor de analiză și transmisii meteo, a punctelor de lucru sau de locuit izolate etc. De asemenea, se mai aplică acolo unde avem posibilitatea și vrem să folosim energie electrică ce are ca sursă primară energia curenților de aer sau a apei.

Este cunoscut faptul că aceste forme de energie primară au un pronunțat caracter aleatoriu, iar consumatorii au o curbă de sarcină ce nu poate fi corelată cu posibilitățile de producere a energiei electrice. Introducerea acestui aparat în circuitul excitației duce la decuplarea acesteia în perioadele de inactivitate (este cunoscut faptul că o excitație consumă 7 ÷ 10% din capacitatea generatorului, iar alimentarea acesteia în perioadele inactive duce la epuizarea completă a sursei tampon), cît și reglarea curentului de încărcare și a tensiunii sursei.

### PRINCIPALELE FUNCȚIUNI ALE APARATULUI:

a) efectuează activarea excitației numai atunci cînd turația generatorului determină debitarea unei energii electrice mai mari față de cît se consumă în excitație;

b) reglează curentul de încărcare în funcție de tensiunea sursei tampon, limitînd tensiunea sursei tampon cînd ajunge la nivelul maxim de încărcare;

c) reglează curentul de încărcare în condițiile în care turația este variabilă sau se depășește curentul maxim al generatorului.

### MODUL DE FUNCȚIONARE

a) Tensiunea furnizată de tahogenerator este redresată și filtrată, apoi prin divizorul de tensiune format din $R_2$, $P_2$ este aplicată tranzistorului $T_3$. Cînd tensiunea depășește o anumită valoare, intră în conducție $T_3$ cît și grupul $T_4$, $T_5$, care are ca sarcină excitația generatorului. La scăderea turației, scade și tensiunea de comandă a tranzistorului $T_3$, iar excitația este deconectată.

b) Limitarea tensiunii de încărcare se realizează în felul următor: la depășirea tensiunii de 24 V se deschide DZ24, producînd o cădere de tensiune pe potențiometrul $P_1$, tensiune ce la un anumit nivel determină apariția stării de conducție a tranzistorului $T_1$, blocarea lui $T_4$ și $T_5$, deci scoaterea din funcțiune a excitației. Nivelul este reglat cu $P_1$ și este superior tensiunii de deschidere a diodei DZ24.

c) Limitarea curentului de încărcare este inițiată de căderea de tensiune de pe potențiometrul $P_3$, tensiune ce este proporțională cu valoarea curentului de încărcare. Atunci cînd această tensiune depășește un anumit nivel, tranzistorul $T_2$ intră în conducție, blocînd în acest fel pe $T_4$ și $T_5$ și deconectînd excitația.

Toate cele trei funcțiuni sînt independente, acțiunea lor fiind dinamică și conferind întregului sistem regim optim și siguranță.

### ELEMENTELE COMPONENTE

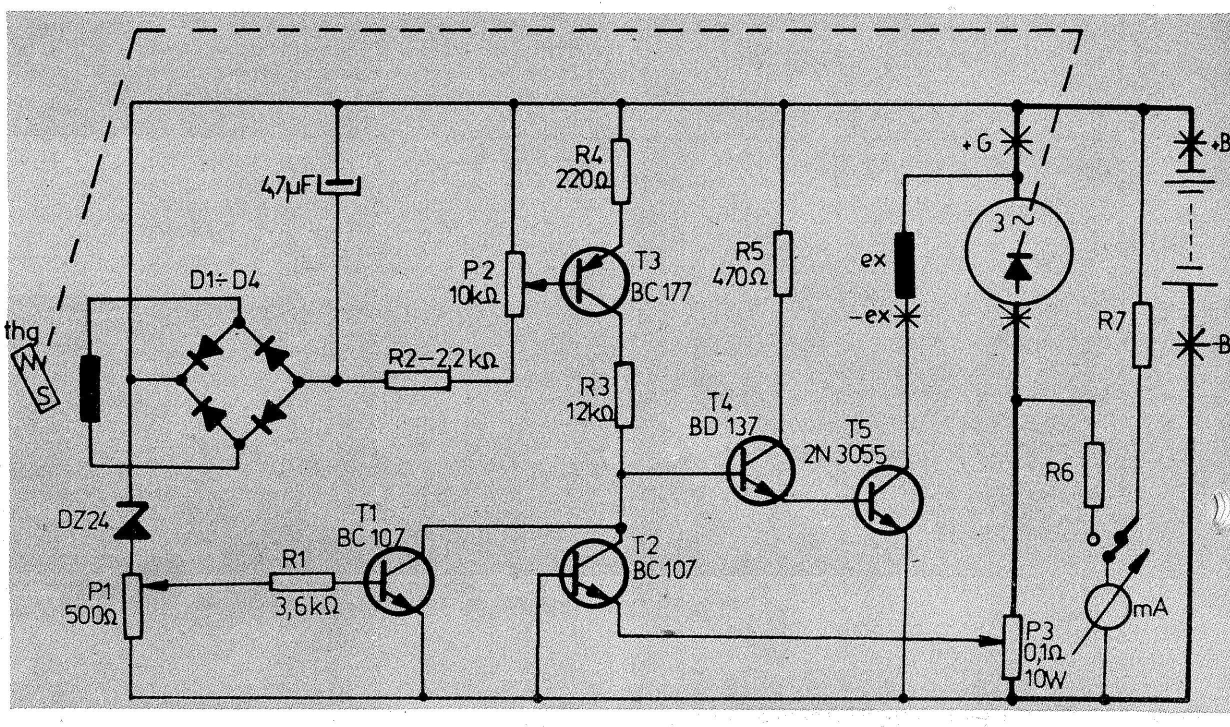
Tahogeneratorul este realizat dintr-un dinam de bicicletă — mașină electrică cu fiabilitate ridicată —, mărindu-i numărul de spire (cu reducerea corespunzătoare a secțiunii conductorului de bobinaj), asigurînd în acest fel funcționarea la turație redusă. După modificare a fost amplasat de capătul liber al generatorului, care este un alternator auto de 24 V. Tahogeneratorul se poate antrena și cu o curea de transmisie, urmînd a se conecta elementele divizorului $R_2$ - $P_2$.

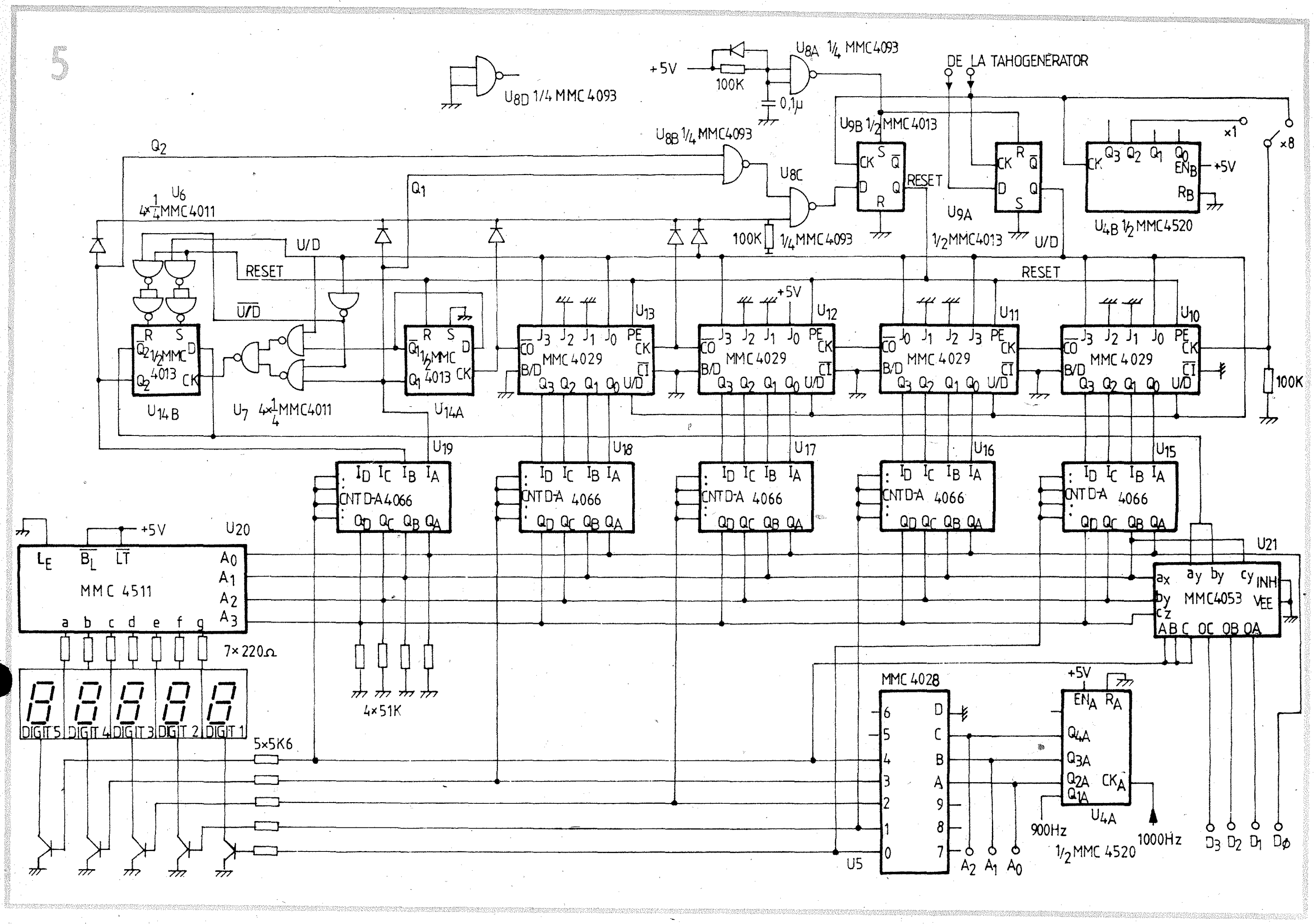
Diodele $D_1$ ÷ $D_4$ vor trebui să aibă o tensiune mai mare de 15 V și un curent de cca 50 mA.

Tranzistorul $T_5$ va trebui să fie echipat cu radiator corespunzător puterii disipate, iar rezistența $P_3$ este un potențiometru realizat dintr-un conductor de oțel sau alte aliaje cu rezistență electrică mărită, dar cu dimensiuni (s; l) ce asigură densitatea maximă admisibilă de curent și o tensiune de cca 1 V — tensiune superioară valorii ce declanșează conducția tranzistorului $T_2$.

Se poate atașa un instrument de măsură cu ajutorul căruia să urmărim tensiunea sursei tampon sau curentul de încărcare, introducîndu-se în circuit cu rezistențe adiționale adecvate ($R_6$; $R_7$). De asemenea, se poate urmări și turația generatorului prin măsurarea tensiunii furnizate de tahogenerator.

Elementele schemei sînt calculate pentru tensiunea de 24 V, ca sursă fiind folosit un generator auto de 24 V, iar ca sursă tampon două baterii de acumulatoare de 150 Ah la 12 V legate în serie, dar pentru un amator dornic de performanțe nu este greu a se modifica și testa instalația la alte tensiuni și la alte puteri.






(URMARE DIN PAG. 3)

vență cu pas de 1 kHz, și anume între 60 100 și 89 999. Circuitul integrat MMC381 include oscilatorul de referință de mare stabilitate pilotat de un rezonator cu cuarț de 4 096 kHz și un divizor programabil care este programat să dividă cu 4 096 pentru a se obține un semnal cu frecvența de 1 kHz. Acest semnal este folosit, ca semnal de referință ($F_R$), în comparatorul de fază și frecvență inclus în circuitul integrat MMC382 și conectat intern la semnalul de comparat (Fv).

Din comparatorul de fază și frecvență se intră într-un circuit „pompă de sarcină", realizat cu tranzistoarele $T_1 \div T_4$, care convertește diferența de fază între semnalul de referință ($F_R$) și cel de comparat (Fv) într-o tensiune folosită la polarizarea diodelor varicap din oscilatorul comandat în tensiune. Circuitul format din $C_1$ R, și $C_2$ reprezintă filtrul de buclă, care asigură stabilitatea buclei; valoarea rezistenței R determină factorul de amortizare al buclei. Oscilatorul comandat în tensiune este realizat cu tranzistorul BFW10 și circuitul oscilant format din diodele BB139 și bobina L cu o priză la 1/3 față de masă.

Ieșirea F/16 a circuitului MMC382 furnizează un semnal cu frecvența de 40 ori mai mică decît cea a oscilatorului de referință, deci de 256 kHz, util în sursa de alimentare, dacă aceasta include un stabilizator de tensiune în comutație.

Blocul de control asigură stabilirea și afișarea frecvenței de lucru; tot aici, codul BCD al frecvenței de lucru este translatat în sus la 60 MHz pentru a fi înscris în oscilatorul local (vezi figura 5).

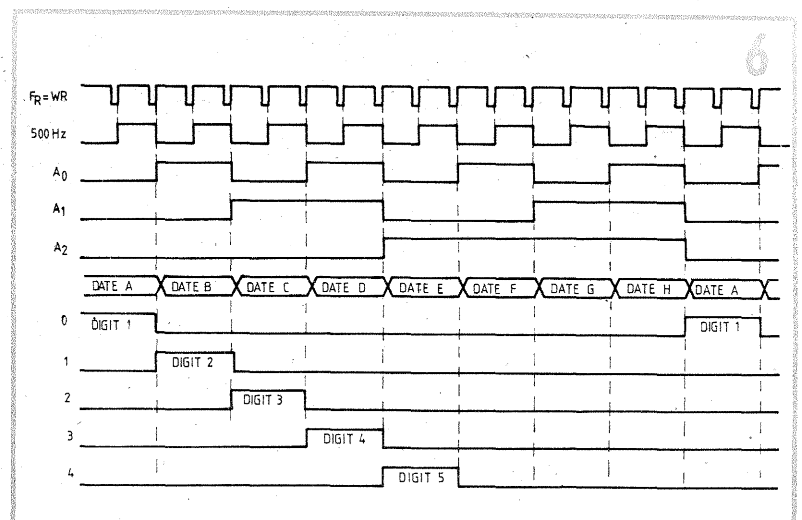
De la un tahogenerator se primesc perechi de impulsuri decalate în timp, care, prelucrate în circuitul $U_{9A}$, stabilesc sensul de numărare, dependent de sensul de rotație. Impulsurile de ceas de la tahogenerator, trecute sau nu printr-un divizor cu 8 ($U_{4B}$), în funcție de nivelul logic pe bus-ul U/D, incrementează sau decrementează numărătorul format din circuitele $U_{10} \div U_{14}$ la ieșirile căruia se găsește înscrisă, în cod BCD, frecvența de recepție în kHz. Circuitul $U_7$ asigură numărarea înainte sau înapoi a numărătorului cu 4 implementat cu circuitul $U_{14}$.

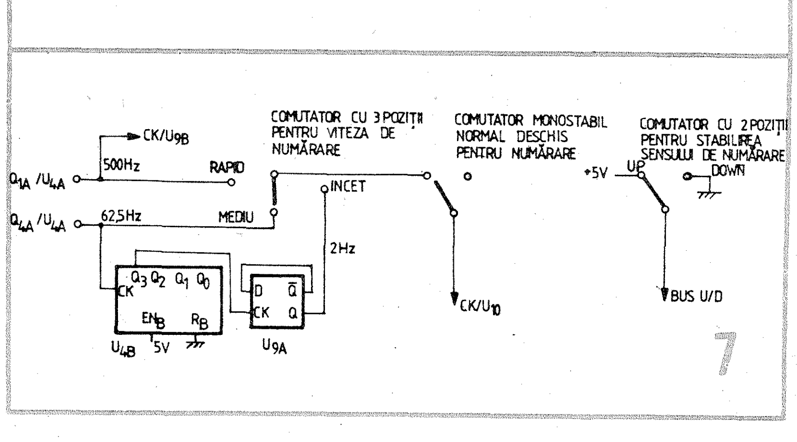
Circuitele $U_{8BC}$, $U_{9B}$ și $U_6$ formează un limitator de capete de bandă, la 100 kHz și la 29,999 MHz. Prin intermediul circuitului $U_{8A}$, la pornirea aparatului se asigură încărcarea în numărător a frecvenței de lucru de 100 kHz.

Circuitele $U_{15}$—$U_{19}$ formează un multiplexor necesar pentru a realiza în mod secvențial afișarea frecvenței de lucru înscrisă în numărător, precum și înscrierea acesteia (cu o translație de 60 MHz în sus) în oscilatorul local. Semnalele de comandă necesare multiplexării (vezi figura 6) se obțin din semnalul de referință de 1 000 Hz generat de circuitul $U_3$ din oscilatorul local, utilizînd circuitele $U_{4A}$ și $U_5$.

Afișarea se face utilizînd circuitul $U_{20}$ (MMC4011), care convertește codul BCD în cod pentru afișare cu 7 segmente, necesar afișorului cu diode electroluminescente.

Circuitul $U_{21}$ asigură un salt cu 6 în cazul înscrierii în oscilatorul local a cifrei corespunzătoare zecilor de megahertzi.




Dacă nu se dispune de tahogenerator, generarea impulsurilor de ceas necesare numărătorului din blocul de control se poate realiza utilizînd circuitele $U_{4B}$ și $U_{9A}$, ce devin disponibile în acest caz (vezi figura 7). În acest caz, dacă la aprindere comutatorul U/D se află pe poziția Up, repectiv Down, numărătorul se încarcă cu frecvența de 29,999 MHz, respectiv de 100 kHz.

# CONSUMUL RAȚIONAL DE ENERGIE:

## ÎNCĂLZIREA LOCALĂ

MIRCEA MUNTEANU,
Oțelu-Roșu

Trecînd prin fazele de încălzire cu „vetre deschise" și cu „cămin", încălzirea locală s-a stabilit la SOBĂ, care este considerată o perfecționare a căminului. Soba a început să fie utilizată aproximativ din secolul al XIV-lea, fiind executată la început din piatră, cărămidă și lut, pentru ca apoi să se execute din cărămidă placată la exterior cu plăci ceramice. Sistemul de încălzire cu sobe s-a perfecționat repede, secolul al XVII-lea marcînd industrializarea sobei metalice sub forma sobelor din fontă. În multe gospodării se mai găsesc și astăzi sobe din fontă al căror exterior este împodobit cu ornamente, soba avînd astfel și un rol estetic, nu numai funcțional.

Sobele servesc la încălzirea uneia sau mai multor încăperi, în principal prin convecție sau prin conducție și radiație. Ele pot fi mobile sau stabile (fixe).

Pentru locuințe încălzite local se adoptă sistemul cu sobe în care se pot arde lemne, cărbuni, petrol, gaze naturale, rumeguș, coceni etc.

Ca orice sistem de încălzire, încălzirea locală cu sobe are avantaje și dezavantaje proprii. Astfel, soluția cu sobe necesită cheltuieli reduse de investiție, dar mari în exploatare: încălzirea fiecărei încăperi se face la dorință; unele sobe sînt voluminoase, ocupînd mult spațiu atît prin forma lor, cît și prin zona de protecție din jur; se asigură o încălzire puternică în jurul lor, în timp ce în zonele dinspre colțurile pereților exteriori cu ferestre temperatura este cu 5—6°C mai mică; sobele se amplasează de obicei lîngă unul din pereții de mijloc ai locuinței, din necesitatea ca hornul (coșul) să fie cît mai aproape de coama casei. Oricum, avantajele și dezavantajele puse în balanță se echilibrează, dovadă fiind faptul că sobele reprezintă sistemul de încălzire cel mai răspîndit.

În continuare prezentăm modul de executare a unei sobe cu acumulare de căldură — TERACOTA și a uneia fără acumulare de căldură — SOBA CU RUMEGUȘ.

### SOBA DE TERACOTĂ

Soba de teracotă se caracterizează printr-o mare capacitate de înmagazinare a căldurii, focul putîndu-se face continuu sau de mai multe ori pe zi. La un singur foc de 2—3 ore pe zi, soba de teracotă poate acumula căldura necesară pentru a menține încăperea încălzită timp de 10—14 ore pe zi, în funcție de temperatura din exterior. Randamentul mediu al sobelor de teracotă este de 63%, relativ mare față de cel al căminelor, care este de 20—30%.

Din punct de vedere al circulației de aer în încăpere, o dată cu arderea combustibilului se produce și o pătrundere orară de aer rece egală cu de 3—5 ori volumul încăperii, mai mare la utilizarea de combustibili gazoși, respectiv gaz metan.

### PĂRȚI COMPONENTE

Conform figurii 1, o sobă de teracotă cuprinde următoarele: soclul (1), corpul sobei (2), focarul (3), cenușarul (4), ușa focarului (5), ușa cenușarului (6), căi interioare de fum (7), cupola (8) și racordul la coș (9). În tabelul 1 prezentăm caracteristicile pieselor ceramice pentru sobele de teracotă.

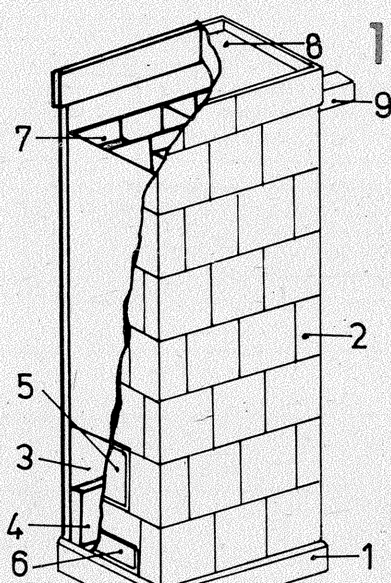
**Soclul** se execută din zidărie de cărămidă placată la exterior cu cahle de soclu, care sînt de colț (fig. 2) și laterale (fig. 3).

**Corpul sobei** are două părți distincte: învelișul din plăci ceramice smălțuite și căptușeala de zidărie din interior. Corpul sobei se alcătuiește concomitent din zidărie și plăci ceramice smălțuite. Plăcile ceramice ale teracotei (sau cahle, cum li se mai spune) au fața aparentă glazurată cu glazuri transparente sau opace, mono sau policrome. Cahlele sînt: de colț (fig. 4) și curente (fig. 5). Corpul sobei se închide la partea superioară cu elemente ceramice ce alcătuiesc așa-zisa cupolă sau cornișă. Ca și soclul, cupola cuprinde elemente de colț (fig. 6) și curente (fig. 7).

**Focarul** este partea din sobă în care are loc arderea combustibilului. El se execută din zidărie cu cărămizi refractare sau cărămizi normale pline arse.

La arderea cu lemne sau cărbuni focarul trebuie să aibă o înălțime de 500—700 mm, în funcție de mărimea sobei.

La arderea cărbunilor inferiori, care produc cenușă multă, precum și a unor deșeuri neaglomerate (paie, coceni de porumb, stuf, crengi etc.), focarul se face cu un cenușar mare dedesubt, în care să se poată introduce o cutie metalică, ce are rolul de a colecta cenușa direct de pe grătar. Cînd în materialul de combustie arderea se propagă de sus în jos, focarul mai trebuie să aibă la partea superioară și un canal de aducțiune a aerului secundar.

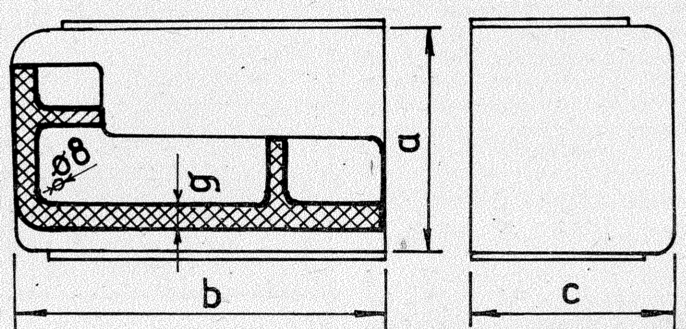



1

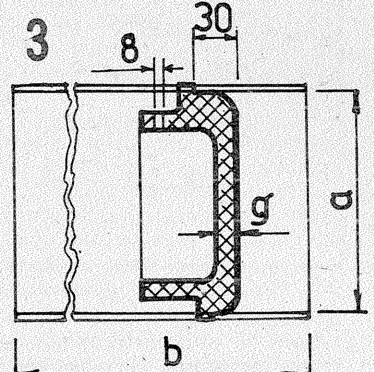
În cazul arderii de combustibili gazoși sau lichizi, arzătorul sau injectorul se montează în centrul focarului, deasupra grătarului, care, dacă incomodează, se poate scoate.

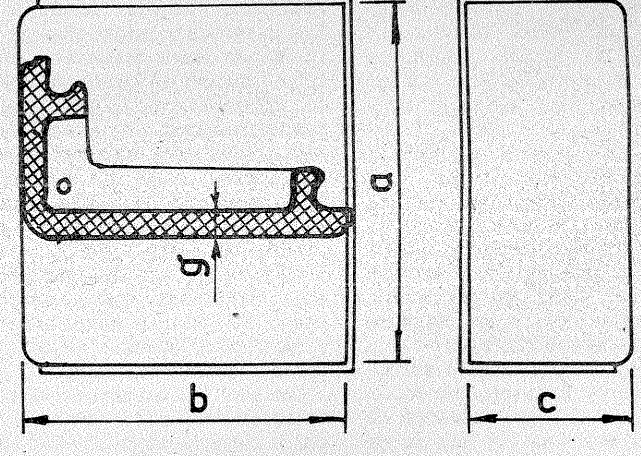
**Cenușarul** reprezintă spațiul liber de sub focar. În cenușar se colectează reziduurile de la arderea combustibilului solid. Cenușarul trebuie să fie atît de mare încît să preia cel puțin cenușa rezultată în urma arderii combustibilului din cursul unei zile.

Între focar și cenușar se montează un grătar, de obicei mobil. Acesta este format dintr-un ansamblu de bare sau plăci și bare, constituind un suport plan pe care se arde combustibilul. Pe lîngă faptul că permite trecerea cenușii prin spațiile dintre barele grătarului sau prin golurile din placa de grătar, în stratul de combustie se distribuie aer.




2




4

Pentru focarele sobelor de uz casnic, grătarele se execută de obicei din fontă, sub formă de grătar cu un singur rînd de bare paralele.

**Ușa focarului și a cenușarului** (fig. 8a și 8b) se execută de obicei din fontă pe rame separate și se utilizează la închiderea focarului și cenușarului sobelor de teracotă. O garnitură completă de uși se compune din: ușa focarului (1), rama ușii focarului (2), grătarul de protecție sau placa de închidere (3), ușa cenușarului (4), rama ușii cenușarului (5), închizător sau mîner (6), colțare de fixare (7), cîrligul (8) și axul de rotire (9).

Pe lîngă sistemul cu uși separate, fabricile producătoare livrează ansambluri unitare care înglobează într-un contur atît ușa focarului, cît și pe cea a cenușarului.

**Căile interioare de fum,** pe care le vom denumi în continuare „fumuri", se construiesc din cărămidă subțire, arsă sau chiar din cărămidă refractară, de 2 sau 4 cm grosime. Pereții fumurilor, primind căldura de la gazele de ardere, asigură transmiterea acesteia spre suprafața sobei. Pentru curățarea de funingine a fumurilor sau de alte depuneri antrenate de gazele de ardere sub efectul tirajului, căile de fum au guri de curățare închise cu capace din material ceramic (fig. 9). Fumurile sînt astfel alcătuite încît să acumuleze cît mai multă căldură, motiv pentru care cel puțin un perete al lor trebuie să fie spre exteriorul sobei.

La arderea de combustibili solizi circulația gazelor din ardere se face în sistem de meandre verticale sus-jos (vezi figura 10). Sobele în care se arde combustibil gazos trebuie să aibă căile de fum în meandre orizontale stînga-dreapta, dar continuu ascendente (fig. 11). La arderea cărbunilor, fumurile trebuie să aibă secțiune mai mare decît la arderea cu lemne sau combustibil gazos. Pe lîngă sistemele prezentate în figurile 10 și 11, sobele de teracotă pot avea fumurile în spirală ascendentă (vezi schematic în figura 12).

**Racordul la coș.** Gazele arse la capătul drumului lor prin teracotă trebuie să ajungă la coș. Legătura dintre teracotă și coș se face cu un tub de pămînt ars, numit olan (fig. 13). Nu recomandăm utilizarea de tuburi metalice, mai ales din tablă subțire, deoarece, datorită ruginirii, permit ca o parte din gazele arse să ajungă în încăperi. Aceste gaze arse, chiar dacă uneori nu sînt simțite de locatari, au, mai ales la arderea gazului metan, un efect dezastruos asupra finisajului încăperii, favorizînd exfolierea straturilor de zugrăveală executată cu lapte de var. Gazele arse pătrunse în încăpere contribuie la murdărirea pereților, a perdelelor, a draperiilor, într-un cuvînt a întregului ansamblu de piese din încăpere sau din locuință.

Reglarea debitului de căldură al sobei de teracotă se face prin mărirea sau micșorarea cantității de combustibil ars sau prin obturarea parțială a secțiunii de trecere prin olan spre coș. ATENȚIE! Am menționat obturarea parțială, care se execută conform celor prezentate în figura 14a și nu ca în figura 14b, prin realizarea căreia se obturează complet trecerea gazelor arse spre coș.

### AMPLASARE, CONDIȚII DE SIGURANȚĂ ȘI ALEGEREA SOBELOR DE TERACOTĂ

Sobele de teracotă se construiesc pentru încălzirea uneia sau mai multor

încăperi. Astfel, se întîlnesc sobe cu suprafețele laterale într-o singură încăpere, sobe ce au suprafețe în două-trei încăperi sau altele din care aerul încălzit se distribuie prin canale în mai multe încăperi.

O atenție mare se va acorda la închiderea cu zidărie lîngă teracotă atunci cînd aceasta se construiește pentru încălzirea mai multor încăperi. Recomandăm a respecta detaliul A din figura 15, adică a închide cu zidărie doar la o margine, și nu a celui marcat cu B. Dacă închiderea se va realiza ca în detaliul B, se pierde mult din suprafața de cedare a căldurii, scopul nefiind a încălzi local peretele, ci aerul din încăperi.

Amplasarea sobelor de tercotă față de pereții combustibili neprotejați ai încăperii se face la distanța de minimum 380 mm. Dacă teracota se amplasează într-o locuință ce are pereții din zidărie de cărămidă, înlocuitori, BCA, sau din panouri de beton, distanța dintre fața teracotei și perete trebuie să fie de minimum 120—150 mm. Distanța de la fața superioară a sobelor la tavanul încăperii trebuie să fie de minimum 450 mm.

Combustibilul solid (de obicei lemne sau cărbuni) pentru o zi se depozitează la o distanță de minimum 500 mm față de sobă și nu în fața ușii focarului sau a cenușarului. Combustibilul lichid se va depozita tot lateral, la aceeași distanță, dar în nici un caz deasupra sobei.

Conductele instalației de gaz metan se vor amplasa, conform normativelor, la loc vizibil, lîngă perete. Difuzorul confuzor al arzătorului trebuie să se potrivească cît mai etanș în orificiul din corpul teracotei.

Mărimea sobei de teracotă, caracterizată prin suprafața utilă de degajare a căldurii, se alege în funcție de neoesarul de căldură al încăperii în care se amplasează. În tabelul 2 prezentăm suprafața utilă a sobei în funcție de numărul de plăci, iar în tabelul 3 suprafața de încălzire în funcție de suprafața încăperii, considerînd că înălțimea de la pardoseală la tavan este de 3 m.

### EXECUTAREA SOBEI DE TERACOTĂ

După analizarea posibilității de încălzire în încăpere și luarea hotărîrii de executare a sobei de teracotă, stabilim dimensiunile acesteia conform tabelelor 2 și 3.

Pentru explicarea modului de execuție a sobei de teracotă am ales-o pe cea cu meandre verticale sus-jos, cu suprafața de încălzire de 3,7 m², adică soba cu 8 plăci la un rînd și 7 în înălțime, amplasată într-o cameră cu suprafața de 20 m², în colțul unei clădiri la parter.

### MATERIALE

— **plăci ceramice:** soclu lateral 4 buc.; soclu colț dreapta 2 buc.; soclu colț stînga 2 buc.; placă curentă 28 buc.; placă de colț 28 buc.; cornișă colț dreapta 2 buc.; cornișă colț stînga 2 buc.; cornișă laterală 4 buc.; burlan (olan) 1 buc.; capac 1 buc.;

— **material metalic:** 1 garnitură completă de uși; 23 m sîrmă oțelită (ideal alămită) de 2,5 sau 3 mm; 1 buc. grătar; 1 buc. tablă de 0,75 mm cu dimensiunile de 150 x 200 mm;

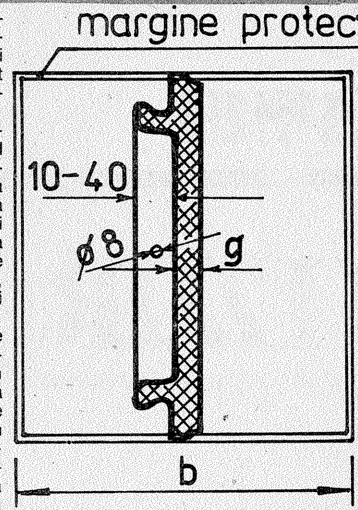
— **materiale diverse:** cărămizi normale (240 x 115 x 63) din argilă arsă 70 buc.; cărămizi de 4 cm grosime 60 buc.; cărămizi de 2 cm grosime 45 buc. sau țigle solz 35 buc.; argilă 8—10 găleți; nisip 8—10 găleți; plăci de faianță sau gresie 0,30 m² (la nevoie pentru placat la partea superioară); 200 g oxid de fier roșu sau oxid de fier galben ori oxid de crom verde, în funcție de culoarea smalțului de pe cahle.

### SCULE

Pentru executarea sobei de teracota sînt necesare următoarele scule: o lada pentru mortar, două găleți de 10 l fiecare, o sapă pentru preparat mortarul, o mistrie, un șpaclu, o nivelă cu bulă de aer, metru sau ruletă, creion, un dreptar de 1,5 m, două rigle de 40 cm și două de 60 cm, un ciocan de zidar, un clește cu fălci, o șurubelniță, o piatră de polizor cu granulație mai mare, o daltă pentru metal, un cuțit mare sau un ciocan de zidar cu lamă lată, asemănătoare cu cea a teslei, 12 agrafe (fig. 16b) și eventual o ramă pentru înzidirea plăcilor ceramice.

### EXECUTAREA PROPRIU-ZISĂ A SOBEI

Prima grijă trebuie să fie eliberarea locului în care se va executa soba de teracotă. După procurarea materialelor și eliberarea locului se trece la înlăturarea marginilor de protecție ale plăcilor ceramice. Înlăturarea marginilor se face cu ajutorul ciocanului de zidar sau cu al unui cuțit mare. Această operație recomandăm a se executa în curte și nu în încăpere, deoarece se degajă mult praf.



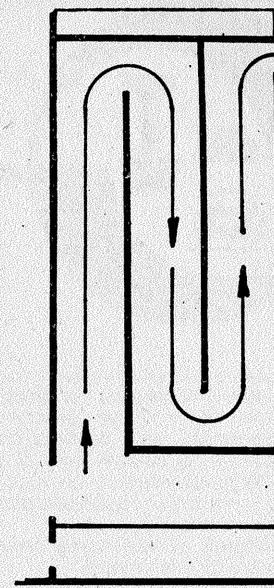
5

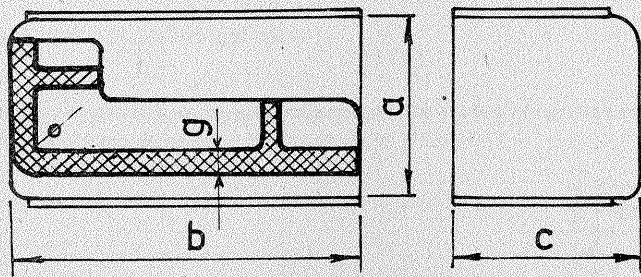
În continuare trecem la confecționarea a 176 de agrafe (după modelul prezentat în figura 16a), necesare la prinderea între ele a plăcilor de teracotă și a 12 buc. (ca acelea din figura 16b) necesare în timpul montării plăcilor.

Mortarul pentru înzidire se poate prepara într-o ladă pentru mortar, în cuva unei roabe sau chiar pe o tablă plană. Argila se amestecă cu nisipul în proporție de 1—1, după care se introduce apă și se amestecă pînă se obține o consistență de lucru mai vîrtoasă. Mortarul așezat pe o suprafață plană înclinată cu 25—30° nu trebuie să curgă, deoarece prin curgere pe parcursul lucrului ne creează numai necazuri (plăci murdărite, plăci tasate neuniform etc.).

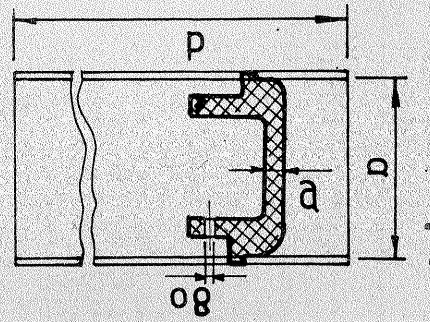
Soba trebuie să aibă un fundament destul de solid pentrun a prelua greutatea ei (aproximativ 500 kg). Dacă soba se execută după montarea parchetului, este bine ca sub ea să se așeze o placă de azbest. Aceasta este necesară pentru ca la un exces de căldură să nu se topească bitumul în care de obicei este fixat parchetul. Tot ca măsură de prevedere și pentru a ne ușura o muncă viitoare este bine a zugrăvi cu lapte de var pe perete în spatele teracotei. La executarea teracotei uneori nu acordăm importanță acestui amănunt, dar cît chin și murdărie sînt dacă la prima zugrăvire trebuie spălată huma din spatele ei!

(CONTINUARE ÎN NR. VIITOR)

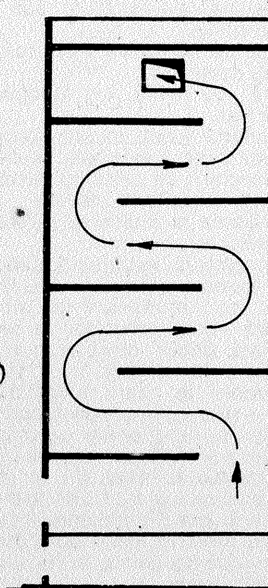

10

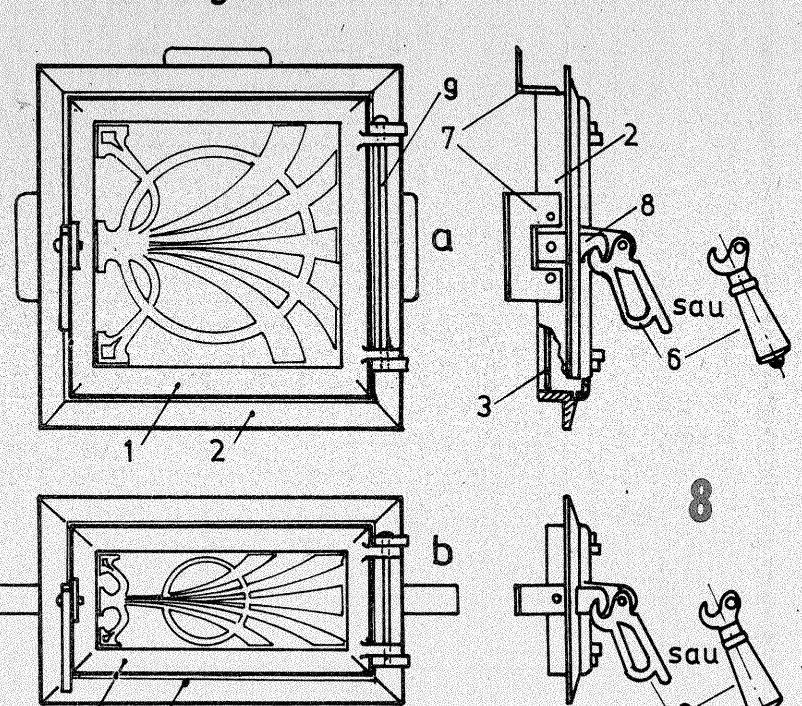


6

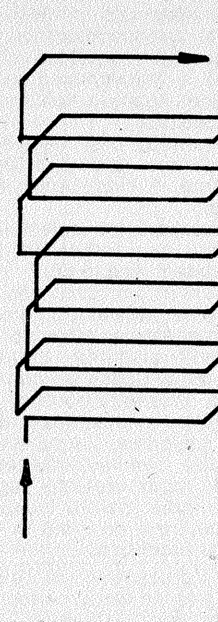


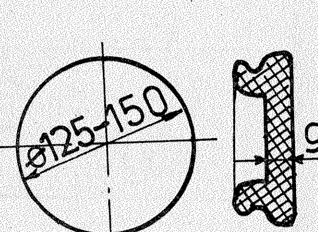
7


11

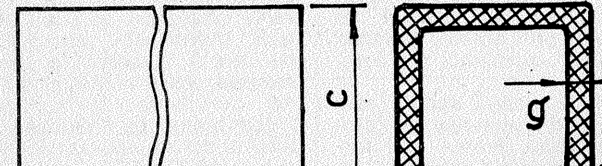


8


12



9



13

# AUTO-MOTO

# SUPERVIZOR AUTO

Dr. ing. NICOLAE MARINESCU

Dispozitivul supervizor original, a cărui construcție se va descrie în cele ce urmează, este destinat creșterii siguranței circulației auto și optimizării regimului termic de funcționare a motorului autovehiculului, realizînd următoarele funcții:

a) Sesizarea și alarmarea sonoră a următoarelor evenimente :

— baterie de acumulatoare uzată, regulator de tensiune pentru încărcarea bateriei defect sau contacte imperfecte la bornele bateriei;

— presiune ulei scăzută sub limita admisibilă;

— nivel de lichid de frînă scăzut sub limita admisibilă;

— frînă de mînă în funcțiune;

— șoc tras.

Cu ajutorul unui microîntrerupător, alarma sonoră se poate anula în cazul acceptării de către conducător a unora din situațiile de mai sus.

b) Sesizarea și indicarea optică a următoarelor evenimente :

— temperatură exterioară sub limita de formare a poleiului t ≤ 0°C;

— risc de funcționare cu motor rece, fără ecran obturator la priza de aer față, pentru două praguri de temperatură la alegere: t ≤ t1 — pentru mers în afara localităților; t ≤ t2 — pentru mers în localități;

— risc de funcționare cu motor prea cald, prin uitarea ecranului obturator montat la priza de aer față pentru aceleași praguri de temperatură ca în cazul precedent: t > t1 — pentru mers în afara localităților; t > t2 — pentru mers în localități.

Funcțiile listate la punctul (a) sînt utile întrucît anulează timpul scurs între apariția unui defect și sesizarea lui pe cale optică sau prin manifestări anormale ale autovehiculului. Se evită astfel consecințe grave pentru siguranța circulației și starea tehnică a autovehiculului, cum ar fi pierderea totală a lichidului de frînă sau a uleiului.

Alarma sonoră, deși neselectivă, este mai eficace decît cea optică. Ea acționează și cînd becul avertizor este ars.

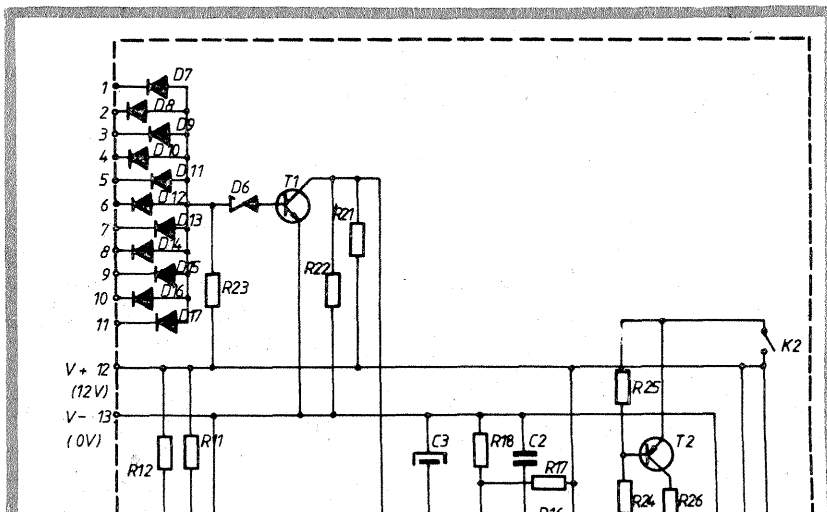
Auzul sesizează și defectele de scurtă durată care indică de obicei o stare de defect incipientă.

Martorii optici sînt greu sesizabili ziua, în special dacă sînt luminați de soare. Și în acest caz alarma sonoră își dovedește utilitatea. Ea eliberează în toate situațiile pe conducător de grija observării bordului, permițîndu-i să se concentreze asupra circulației. La prima alarmă sonoră, el va analiza semnalizările optice, identificînd rapid defectul apărut. Ea exclude, chiar pentru începători, circulația cu frîna de mînă în funcțiune sau cu șocul tras.

Funcțiile prezentate la punctul (b) sînt legate de valoarea temperaturii exterioare. Ultimele două funcții sînt utile în special pentru motoarele răcite cu aer (Oltcit, Trabant), optimizîndu-se regimul de funcționare și prin aceasta puterea, cuplul motor, consumul de combustibil etc.

Semnalul de alarmă sonoră este generat în mod intermitent de către două generatoare. Primul este format din comparatorul diferențial 1, rezistoarele R15—R18 și condensatorul C2 și oscilează pe o frecvență de bază de cca 1 kHz, comandînd direct etajul amplificator al tranzistorului T2. Al doilea generator, format din comparatorul diferențial 2, rezistoarele R19—R22 și condensatorul C3, oscilează pe o frecvență infrasonoră de cca 2 Hz și asigură intermitența semnalului audio pe care îl divizează în pachete de semnale emise numai cînd tranzistorul de ieșire al comparatorului 2 este blocat. La rîndul său, generatorul al doilea este comandat de circuitul NAND—TTL, format din diodele D7—D17, R23, D6 și T1. Orice punere la masă a uneia din intrări blochează tranzistorul T1 și declanșează astfel alarma sonoră intermitentă.

Se menționează că în tehnica auto modernă stările de defect sînt semnalizate întotdeauna prin închiderea unui circuit spre masa autovehiculului.



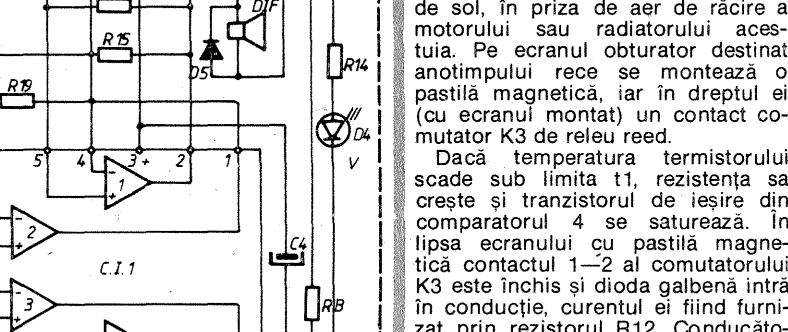

Anularea alarmei sonore se face prin deschiderea microîntrerupătorului K2. Frecvențele sus-amintite și mărimea rezistenței R26 au fost astfel alese încît alarma sonoră să fie ușor și sigur auzită de conducătorul autovehiculului, dar fără a fi enervantă sau șocantă. Dacă nici una din diodele de intrare nu este pusă la masă, tranzistorul T1 este saturat, ieșirea comparatorului 2 de asemenea saturată, ieșirea comparatorului 1 blocată și tranzistorul T2 blocat la rîndul său.

Intrările comparatoarelor 3 și 4 sînt aplicate pe diagonalele punților R1, R2, R6, R7 și, respectiv, R1, R2, R3, R4 (K1 deschis), alimentate cu tensiune stabilizată parametric de grupul R11, D1, C1. Potențiometrul R8 se ajustează astfel încît dioda luminescentă verde D4 să se aprindă atunci cînd temperatura termistorului R2 este de 0° C. Potențiometrul R5 se ajustează în așa fel încît ieșirea comparatorului 4 să se blocheze pentru o temperatură foarte puțin mai mare decît limita t1 prescrisă de fabricantul autoturismului.

Termistorul R2 se montează în fața autoturismului, cît mai aproape de sol, în priza de aer de răcire a motorului sau radiatorului acestuia. Pe ecranul obturator destinat anotimpului rece se montează o pastilă magnetică, iar în dreptul ei (cu ecranul montat) un contact comutator K3 de releu reed.

Dacă temperatura termistorului scade sub limita t1, rezistența sa crește și tranzistorul de ieșire din comparatorul 4 se saturează. În lipsa ecranului cu pastilă magnetică contactul 1—2 al comutatorului K3 este închis și dioda galbenă intră în conducție, curentul ei fiind furnizat prin rezistorul R12. Conducătorul este astfel atenționat și, montînd ecranul obturator cu pastilă magnetică, deschide contactul 1—2 și închide contactul 1—3, stingînd astfel dioda D3. Dacă temperatura termistorului crește peste limita t1, tranzistorul de ieșire al comparatorului 4 se blochează și, în prezența ecranului, se aprinde dioda D2 roșie prin rezistorul R13. O înlăturare a ecranului în această situație aduce comutatorul K3 în starea inițială, stingînd dioda D2.

În concluzie, dioda D2 roșie cere conducătorului să scoată ecranul întrucît afară este prea cald, iar dioda D3 galbenă solicită montarea ecranului la scăderea temperaturii exterioare. O dată executate manevrele respective, nici una din dio-



dele D2, D3 nu este aprinsă, așa cum rezultă din tabel.

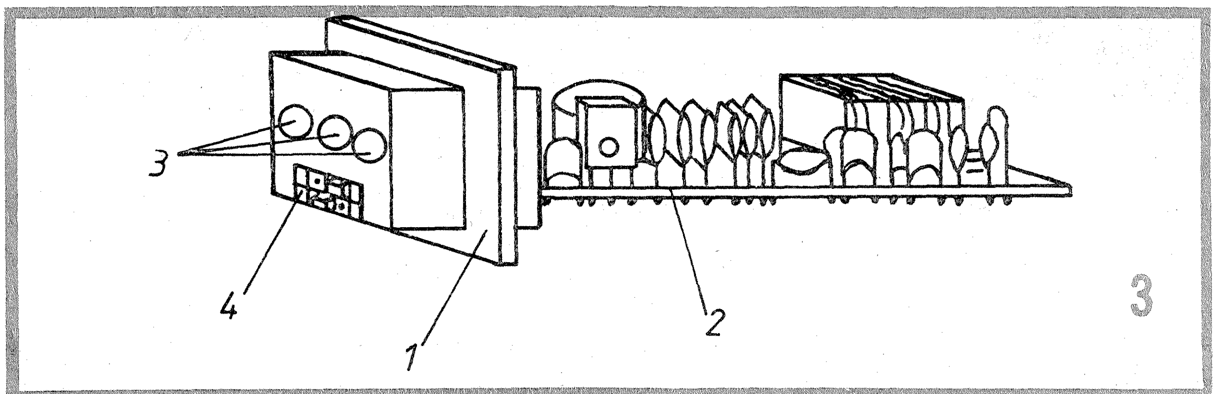
Experiența arată că motoarele cu răcire cu aer se încălzesc greu în sezonul rece în trafic urban, cu drumuri scurte, ceea ce conduce la consumuri mari de combustibil. În această situație este indicat ca limita de temperatură care cere montarea ecranului să fie mai ridicată (t2 > t1), fapt ce se obține ușor prin șuntarea rezistorului R4 cu grupul R9, R10 prin închiderea contactului de microîntrerupător K1.

Supervizorul a fost realizat și experimentat pe un autoturism Oltcit Club, stabilindu-se t1 = 10° C pentru mers în afara localităților și t2 = 15° C pentru parcurs urban, adaptarea lui pentru alte tipuri de autovehicule fiind foarte simplă. Supervizorul s-a realizat pe o plăcuță de circuit imprimat (fig. 2) montată în butonul fals cu care se livrează autoturismul (fig 3, în care 1 = buton fals, 2 = circuit imprimat, 3 = diode luminescente și 4 = microîntrerupătoarele K1 și K2).

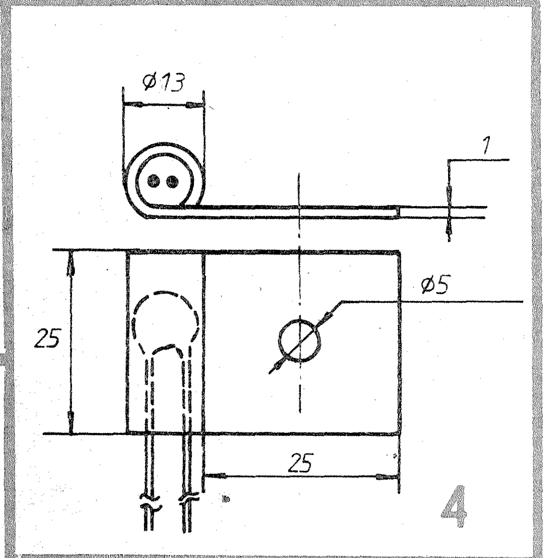
Montajul este foarte compact, puterea disipată fiind nesemnificativă.

Termistorul s-a introdus într-o carcasă de protecție din alamă (fig. 4), înglobîndu-se în dentacril, procedîndu-se în mod similar cu contactul de releu reed K3.

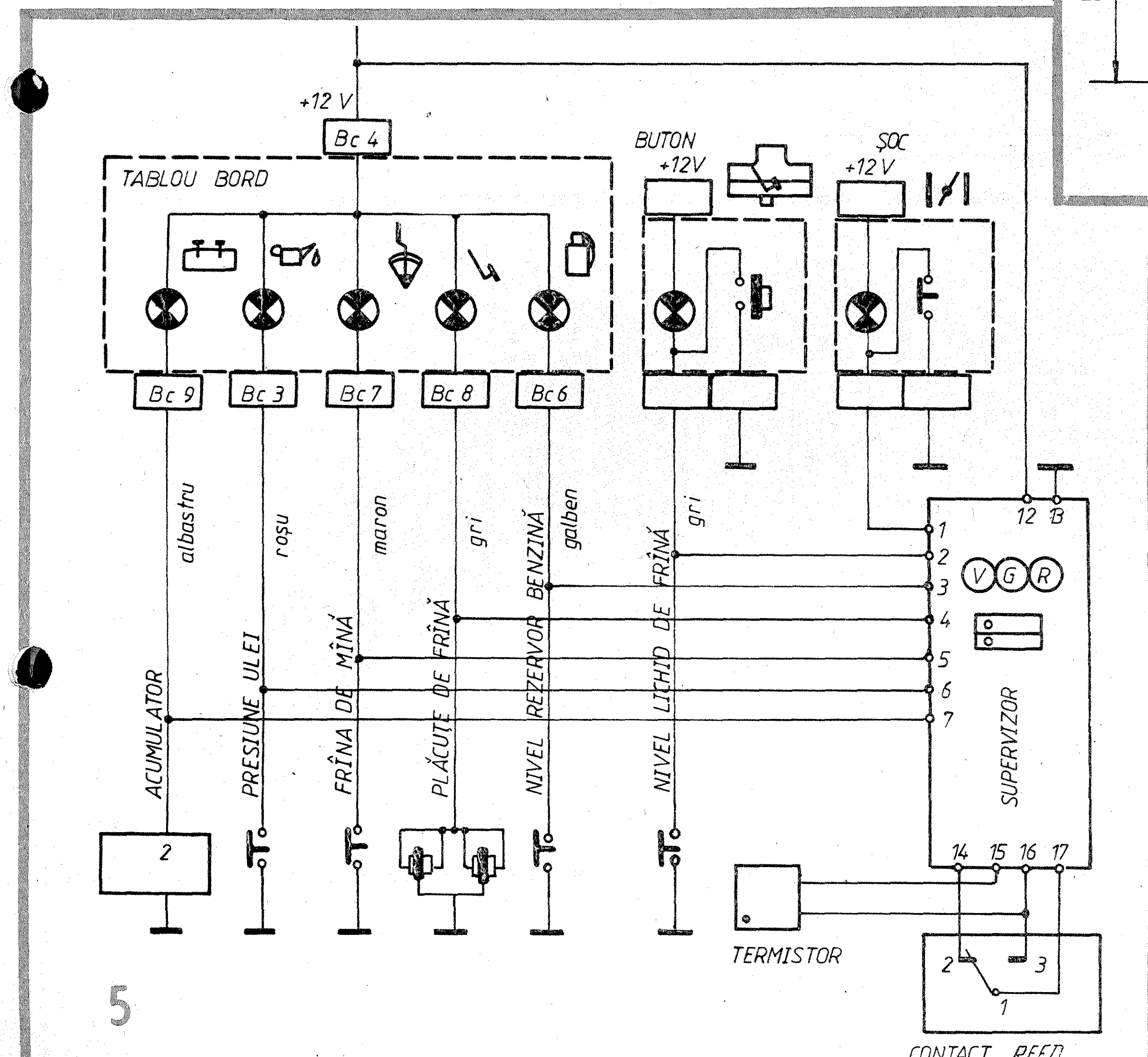
S-a procedat la etalonarea supervizorului la temperaturile 0° C (apă cu gheață), 10° C și 15° C, după care dispozitivul s-a lăcuit cu lac ignifug.



3



4



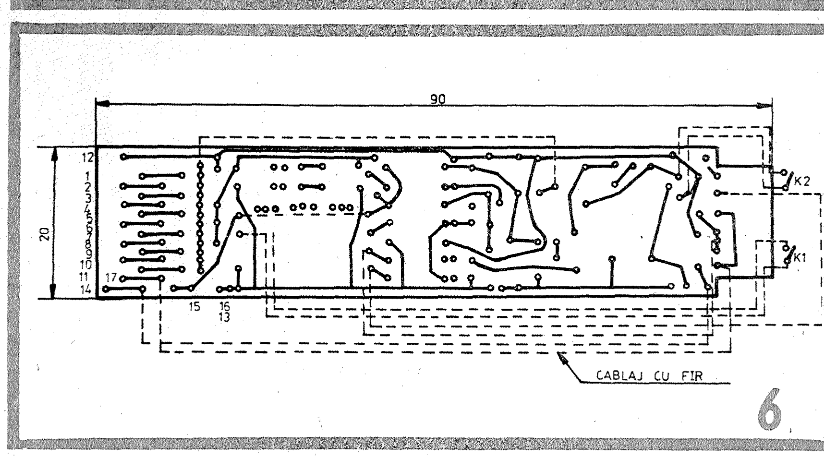
5

Conectarea cu circuitele autoturismului s-a făcut în zona bordului, conform figurii 5, cu fire de ∅ 0,25 mm izolate cu teflon (ignifug).

Se observă că o parte din intrările circuitului NAND nu sînt conectate, rămînînd la latitudinea cititorului utilizarea lor pentru alarmarea altor situații (portiere prost închise, centuri de siguranță nestrînse etc.).

Experimentarea acestui supervizor timp de doi ani a dat perfectă satisfacție atît în parcurs urban, cît și în afara localităților.

Schema dispozitivului se prezintă în figura 1, în care:
R1 = 1,5 kΩ; R2 = TG1150; R3 = R6 = R7 = 1 kΩ; R4 = 750 Ω; R5 = R8 = 220 Ω; R9 = 1,3 kΩ; R10 = 2,2 kΩ; R11 = 360 Ω; R12 = R13 = R14 = 2 kΩ; R15 = R16 = R17 = R18 = 100 kΩ; R19 = R20 = R21 = R22 = R23 = 750 kΩ; R24 = R25 = 5,6 kΩ; R26 = 100 Ω; C1 = C4 = 4,7 μF (tantal, picătură); C2 = 6,8 nF, ceramic; C3 = 0,47 μF (tantal); D1 = 1N825A, PL6V2Z; D2 = MDE1103R; D3 = MDE1103G; D4 = MDE1103V; D5 = D7 = D8 = D9 = D10 = D11 = D12 = D13 = D14 = D15 = D16 = D17 = 1N4148; D6 = DZ3V9; T1 = BC107B; T2 = BD136; CI1 = βM339; DIF = 8 ÷ 16 Ω (capsulă miniatură electrodinamică).



6

| TEMPERATURA | ECRAN M=MONTAT D=DEMONTAT | STARE DIODE LUMINISCENTE A=APRINS ; S=STINS | | |
|---|---|---|---|---|
| | | VERDE | GALBEN | ROȘU |
| t ≤ 0° C | D | A | A | S |
| | M | A | S | S |
| 0° C < t ≤ t1 (t2 pt. trafic urban) | D | S | A | S |
| | M | S | S | S |
| t > t1 (t2 pt. trafic urban) | D | S | S | S |
| | M | S | S | A |

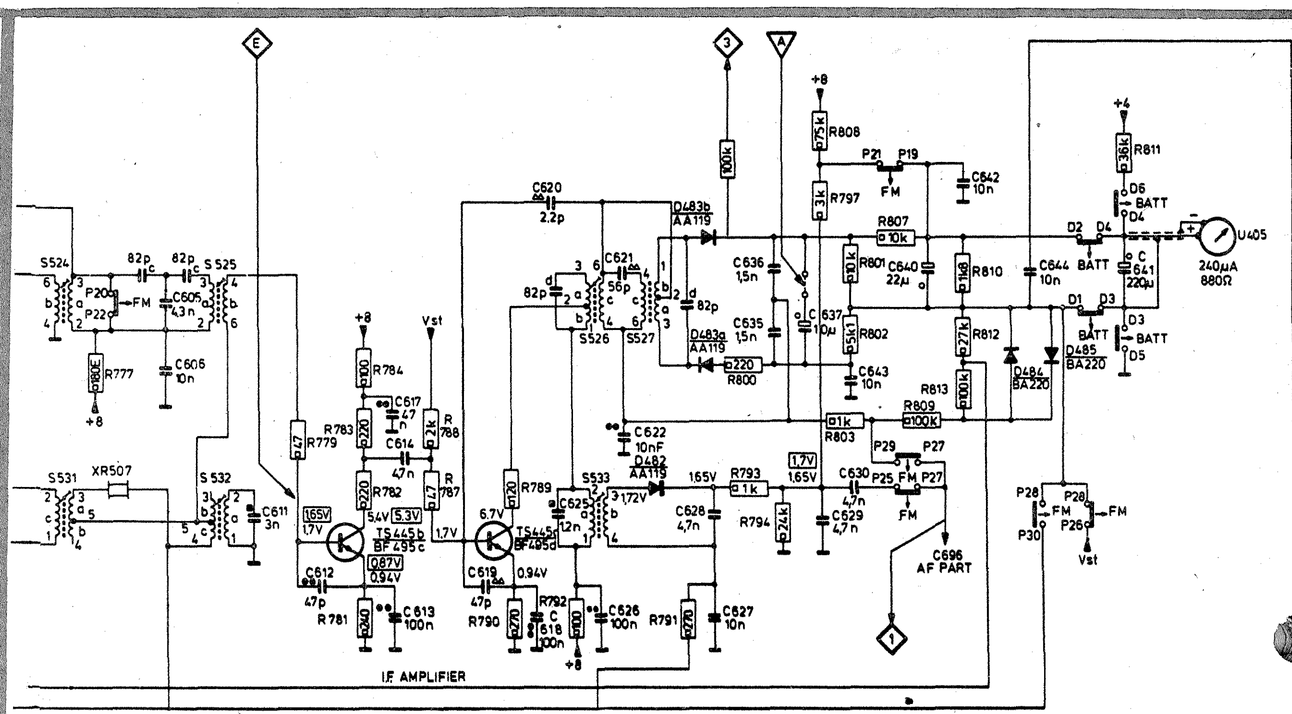
**Dancu Iosif — Arad**

Amplificatorul de frecvență intermediară al receptorului din radiocasetofonul PHILIPS 22RR722 este constituit din două etaje cu tranzistoare BF495.

Primul etaj primește semnalele de 10,7 MHz sau 452 kHz prin rezistorul R779 și transferă semnalul amplificat prin C614. De remarcat faptul că acest etaj este cu sarcină RC, dar selectivitatea în AM este asigurată de filtrul piezoceramic XR507. Al doilea etaj are ca sarcină transformatoare acordate pe cele două frecvențe intermediare, după care sînt plasate diodele de detecție și discriminare a semnalului.

Dacă amplificarea a scăzut, verificați condensatoarele C613, C614, C618, după ce au fost controlate tensiunile de polarizare.

Tranzistoarele pot fi înlocuite cu BF214 sau BF215.




**Enache Roland — Turda**

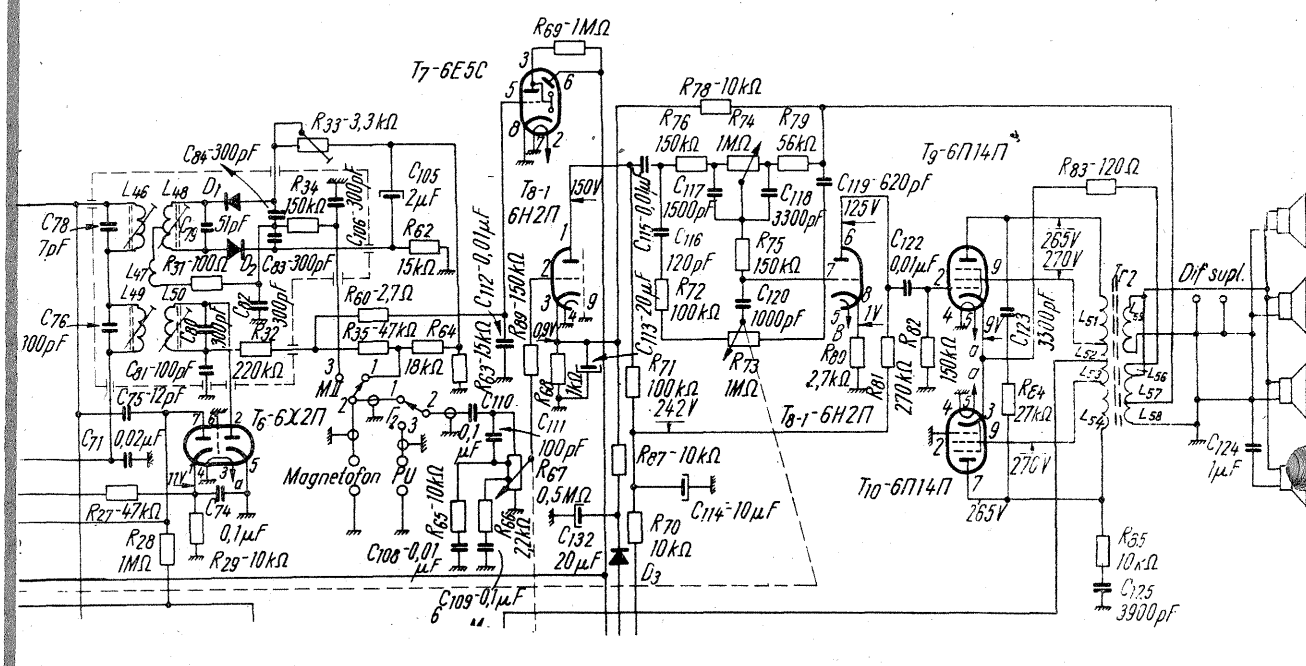
Este și natural ca receptorul FESTIVAL să piardă din calitățile electrice după mulți ani de funcționare.

Depanarea trebuie să înceapă cu verificarea tensiunii de alimentare.

Puntea redresoare, dacă se încălzește, trebuie înlocuită cu patru diode 1N4007, alimentarea fiind aplicată printr-un rezistor de 10—30 Ω. Tubul 6X2 se înlocuiește cu două diode punctiforme EFD108 sau 1N4148. Diodele se conectează chiar în interiorul montajului pe terminalele soclului.

Tuburile finale 6P14P se înlocuiesc direct cu tipul EL84.

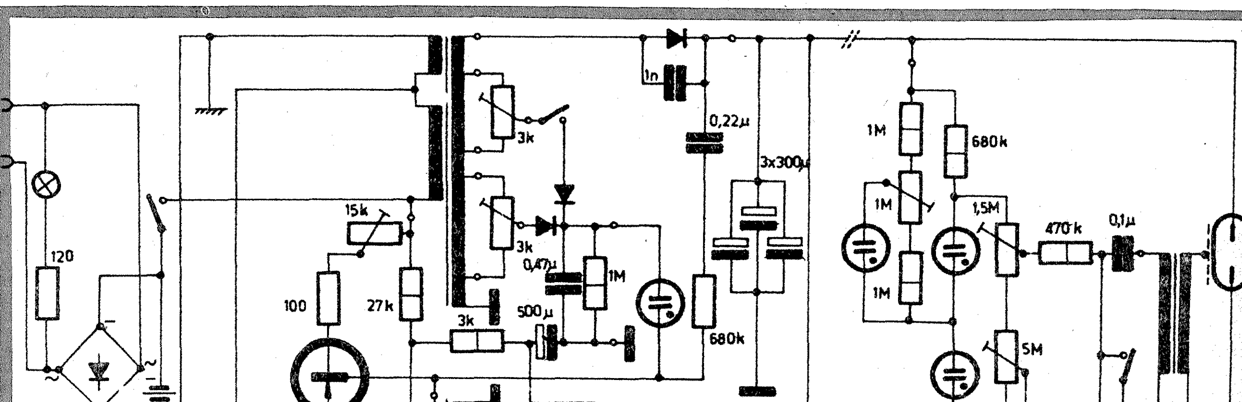
Potențiometrul poate fi spălat cu spirt, iar după uscarea spirtului aplicați o picătură de ulei la îmbinarea axului cu corpul potențiometrului.

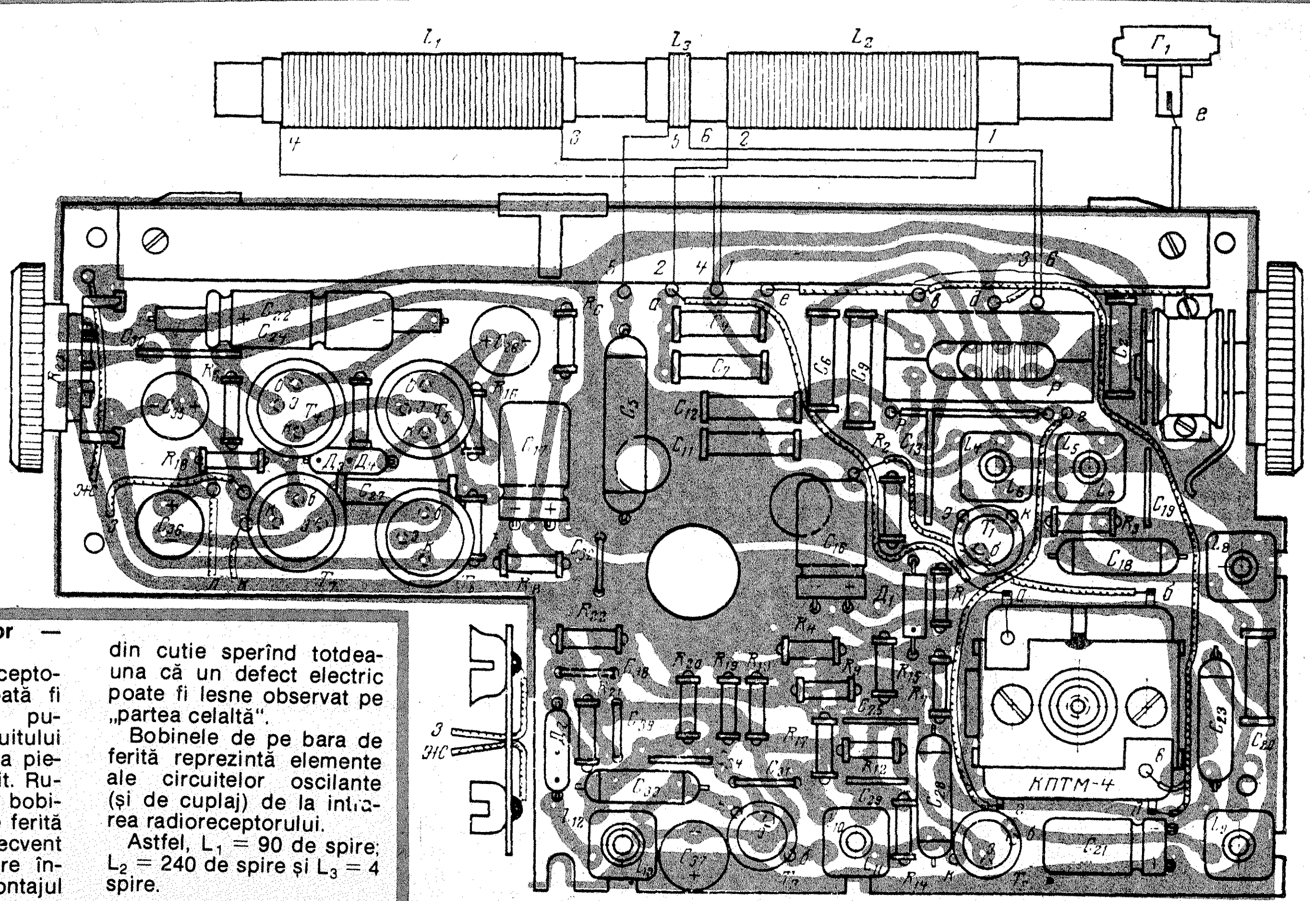



**Grasu Alexandru — Timișoara**

Blitzul METZ502 folosește un acumulator de 6V/3Ah.

În convertor tranzistoarele de putere sînt AD103. Verificați starea rezistoarelor de valoare mare, cel mai frecvent ele sînt cauza creșterii timpului între descărcări.






**Angelescu Teodor — Suceava**

Ca depanarea receptorului ETIUD să poată fi executată rațional, publicăm desenul circuitului imprimat și plantarea pieselor pe acest circuit. Ruperea terminalelor bobinelor de pe bara de ferită este o operație frecvent realizată de cei care învață să scoată montajul din cutie sperînd totdeauna că un defect electric poate fi lesne observat pe „partea celaltă".

Bobinele de pe bara de ferită reprezintă elemente ale circuitelor oscilante (și de cuplaj) de la intrarea radioreceptorului.

Astfel, $L_1$ = 90 de spire; $L_2$ = 240 de spire și $L_3$ = 4 spire.

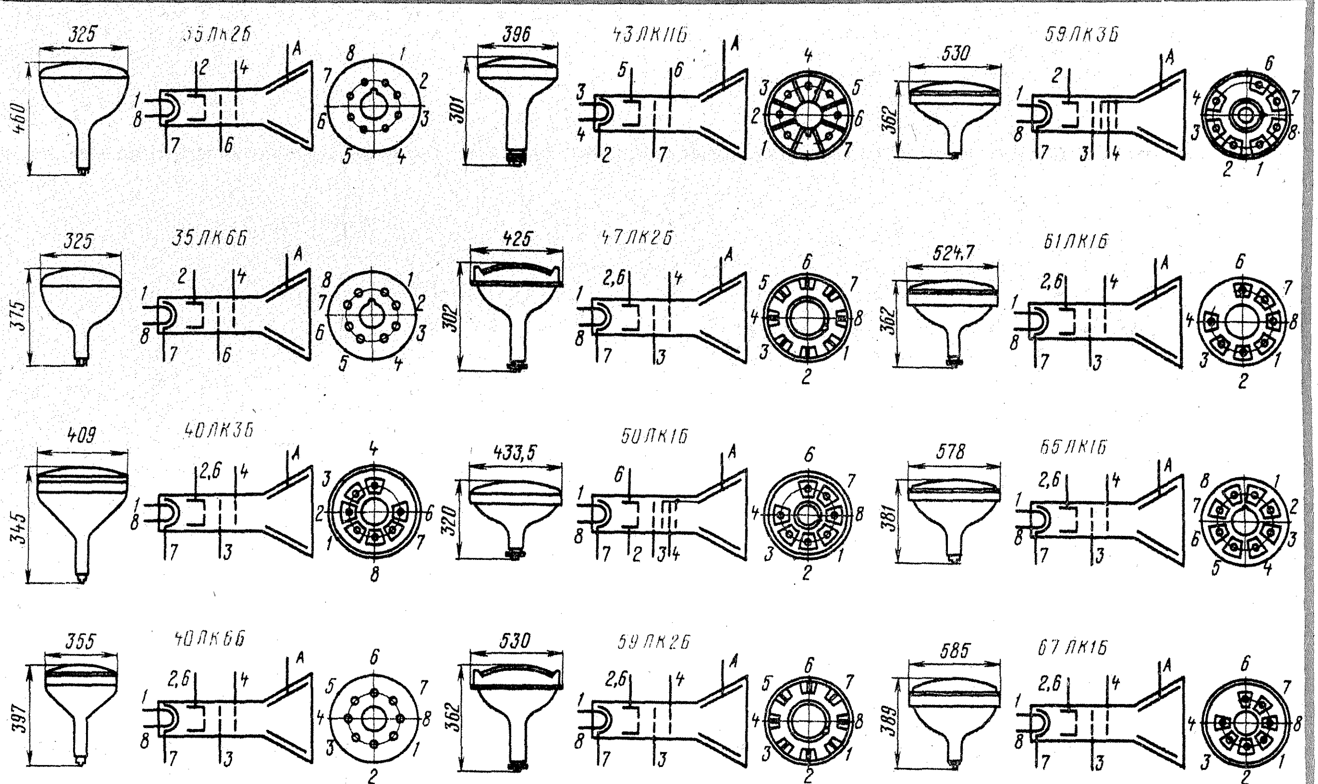
**Nicolaescu Sandu — Giurgiu**

Vă prezentăm tuburile cinescop alb-negru de producție sovietică ce echipează receptoarele de televiziune.

Indicativul fiecărui tub este format din cifre — litere, cifre și iar litere.

Primele cifre indică dimensiunea diagonalei ecranului tubului în centimetri, literele LK arată că tubul este cu deflexie electromagnetică, cifra următoare indică modul de construcție a tubului, iar ultima literă B arată că tubul este destinat televiziunii alb-negru.

În tabel sînt indicate: tensiunea de filament, tensiunea de accelerare, tensiunea de negativare, tensiunea de anod și tensiunea de focusare.




| Тип кинескопа | $U_н$, В | $U_у$, В | $U_м$, В | $U_а$, В | $U_ф$, В | $R_м$, МОм, не более | Ток катода, мкА, не более |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6ЛК3Б | 1,21...1,5 | 250...450 | —50...0 | 500...700 | —100...+400 | — | 7 |
| 11ЛК1Б | 1,21...1,5 | 200...400 | —50...0 | ,700...1100 | 0...+600 | — | 20 |
| 16ЛК1Б | 1,21...1,5 | 250...450 | —50...0 | 700...1100 | 0...+600 | — | 35 |
| 23ЛК9Б | 10,8...13,2 | 250...350 | —100...—2 | 600...1100 | —100...+500 | 1,5 | 150 |
| 23ЛК13Б | 10,8...13,2 | 80...140 | —100...0 | 900...1300 | —100...+500 | 1,0 | 150 |
| 31ЛК3Б | 10,8...13,2 | 200...350 | —120...0 | 900...1300 | —50...+500 | 1,5 | 300 |
| 31ЛК4Б | 9,9...12,1 | 200...350 | —120...0 | 900...1300 | —50...+500 | 1,5 | 300 |
| 35ЛК2Б | 5,7...6,9 | 250...500 | —125...0 | 900...1500 | —300...+1000 | 1,0 | 150 |
| 35ЛК6Б. | 5,7...6,9 | 250...500 | —125...0 | 900...1500 | —300...+1000 | 1,0 | 150 |
| 40ЛК3Б | 5,7...6,9 | 300...500 | —125...0 | 1000...1400 | —200...+700 | 1,5 | 150 |
| 40ЛК6Б | 5,7...6,9 | 250...500 | —125...0 | 900...1500 | —300...+1000 | 1,0 | 150 |
| 43ЛК11Б | 5,7...6,9 | 200...550 | —150...0 | 1200...1600 | —350...+1100 | — | — |
| 47ЛК2Б | 5,7...6,9 | 200...550 | —150...0 | 1200...1800 | —550...+1100 | 1,5 | 350 |
| 50ЛК1Б | 5,7...6,9 | 200...550 | —150...0 | 1200...2000 | —550...+1100 | 1,5 | 350 |
| 59ЛК2Б | 5,7...6,9 | 200...550 | —150...0 | 1400...1800 | —550...+1100 | 1,5 | 350 |
| 59ЛК3Б | 5,7...6,9 | 220...550 | —150...0 | 1400...1800 | —550...+1100 | 1,5 | 350 |
| 61ЛК1Б | 5,7...6,9 | 350...700 | —150...0 | 1400...2000 | —500...+1000 | 1,5 | 350 |
| 65ЛК1В | 5,7...6,9 | 200...550 | —150...0 | 1700...2300 | —550...+1100 | 1,5 | 350 |
| 67ЛК1Б | 5,7...6,9 | 200...550 | —150...0 | 1700...2300 | —550...+1100 | 1,5 | 350 |

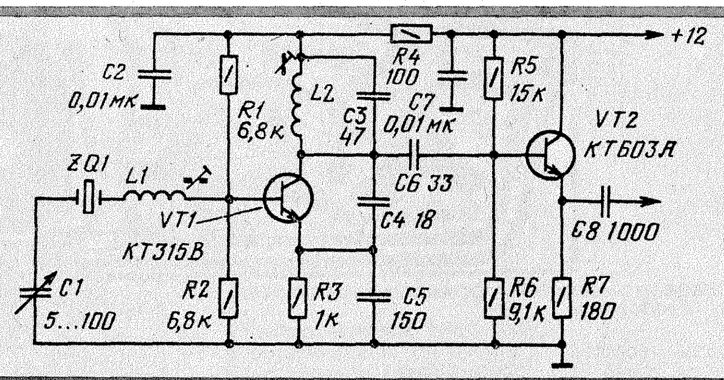
**Pagini realizate de ing. I. MIHĂESCU**

# OSCILATOR

Montajul este pilotat cu un cuarț de 9 MHz la care frecvența se poate deplasa cu ± 8 kHz. Nivelul semnalului de ieșire este 1,5 V.

Bobina $L_1$ are 10 spire, iar bobina $L_2$ are 25 de spire CuEm ∅ 0,20, bobinate pe carcase cu diametrul de 7 mm.

RADIO, 2/1988

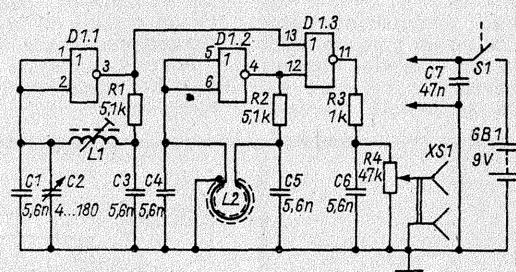



# DETECTOR

Avînd la bază un circuit de tip CDB400, se construiesc două oscilatoare cu frecvența de aproximativ 100 kHz. Primul oscilator $L_1C_1C_2C_3$ are frecvența fixă, iar al doilea oscilator în care intră bobina $L_2$ are frecvența variabilă în funcție de apropierea unui obiect metalic. Semnalele de la cele două oscilatoare sînt aduse la a treia capsulă NAND care furnizează un semnal AF la ieșire, diferența între frecvențele celor două oscilatoare. $L_1$ este, de fapt, o bobină de la un transformator FI din radioreceptoare, $L_2$ se construiește într-un tub de aluminiu (cu pereți subțiri), cu diametrul de 6—8 mm și lungimea de 950 mm. Această țeavă se îndoaie în formă circulară, la care capetele nu trebuie să se atingă.

În acest tub se introduc 18 spire (inductanța — 350 μH).

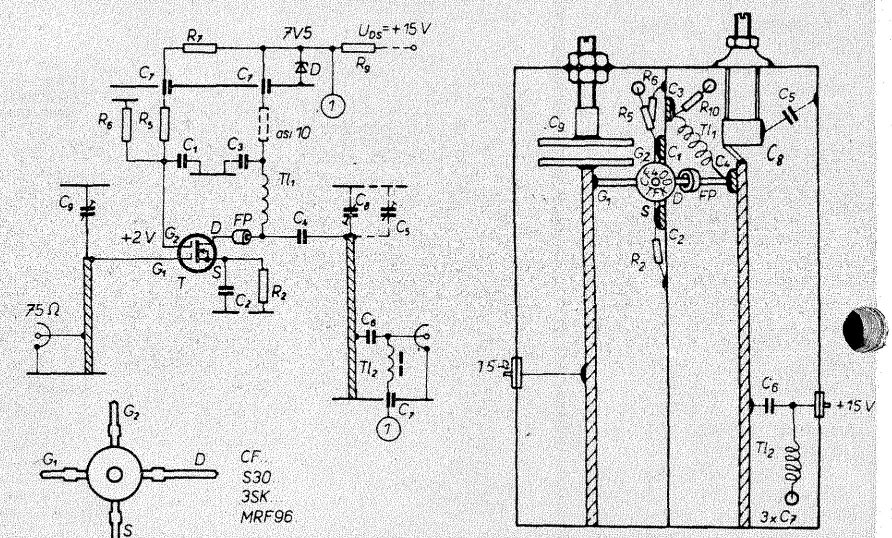
FUNKAMATEUR, 3/1988




# AMPLIFICATOR

Acest amplificator folosește un tranzistor MOSFET — GaAs de tip CF300, 3SK121 MRF96. Pentru un canal din banda 5 TV amplificarea este de aproximativ 22 dB, cu un factor de zgomot de 1,5 dB.

AMATERSKE RADIO, 3/1988



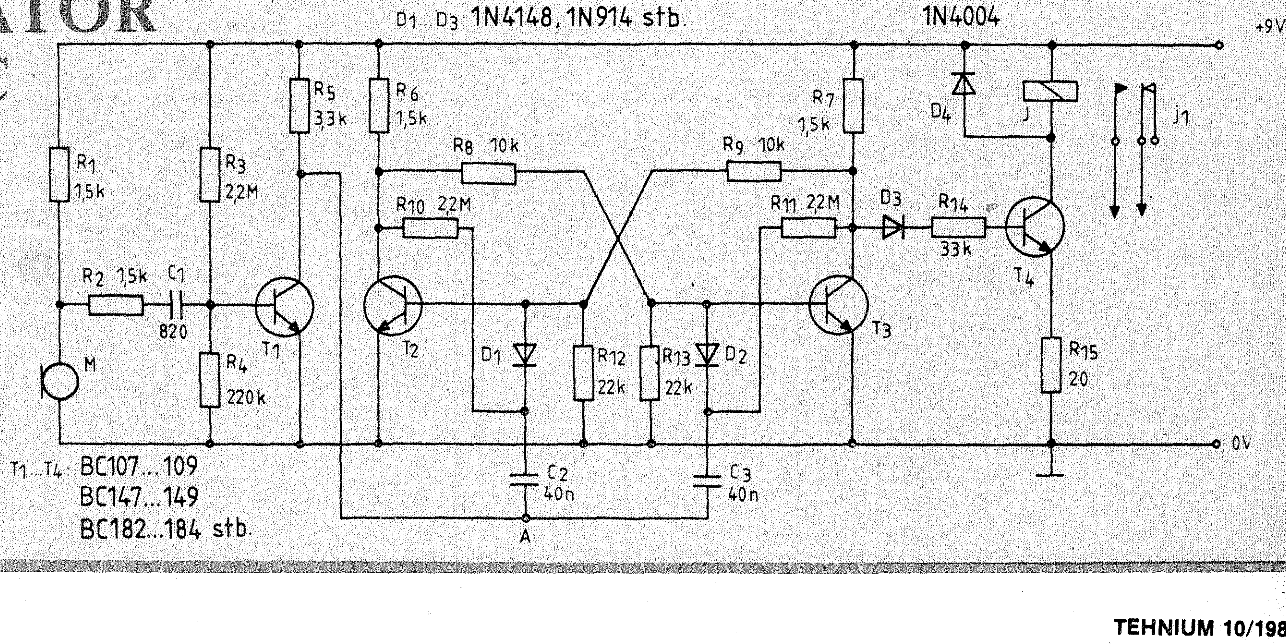

# COMUTATOR ACUSTIC

Anclanșarea sau declanșarea releului este dictată de starea circuitului basculant.

Circuitul basculant este comandat, la rîndul său, de etajul amplificator de microfon.

Fiecare impuls acustic determină o modificare de stare a releului.

RADIOTECHNIKA, 11/1987



CITITORII RECOMANDĂ

# INCINTE ACUSTICE HI-FI

Fiz. A.C. CONSTANTIN

Cărțile și articolele publicate de firme producatoare și realizatori independenți de incinte acustice propun celor interesați o multitudine de scheme de rețele de separare pentru a-și construi incinte acustice de înaltă fidelitate cu două sau mai multe căi (ref. 1—5).

După cum se știe, aceste rețele asigură redarea fidelă, de către difuzoarele specializate care echipează incintele acustice, doar a acelor secvențe ale semnalului acustic ce sînt cuprinse în domeniile de frecvențe pentru care ele au fost proiectate să funcționeze optim.

Evident, este de dorit ca intrarea și ieșirea din funcțiune a fiecăruia dintre difuzoare să se producă instantaneu, la acele frecvențe ce coincid cu extremitățile domeniului său de redare fidelă (frecvența de tăiere). Practic însă, noi putem să ne apropiem doar de acest deziderat prin filtre ce atenuează cu 6 dB/octavă, 12 dB/octavă, 24 dB/octavă etc. răspunsul fiecărui difuzor în exteriorul frecvențelor limită ale fiecărui domeniu, ceea ce duce la funcționarea simultană a cîte două difuzoare și, implicit, la distorsionarea semnalului. Preferarea unei rețele alcătuite din filtre de o anumită atenuare ori de atenuări diferite este determinată atît de calitatea și prețul componentelor electronice încorporate, cît și, îndeosebi, de calitatea difuzoarelor utilizate.

Totuși modelele experimentale arată că, chiar în cazul utilizării unor componente de performanțe deosebite, incintele acustice realizate pe baza schemelor de rețele de separare propuse în majoritatea literaturii de specialitate nu corespund prevederilor standardelor HI-FI. Aceasta deoarece rețelele respective nu pot asigura în exploatare nici o atenuare de 3 dB în vecinătatea frecvențelor de tăiere stabilite și nici atenuarea pentru care au fost proiectate, precum nici diferențe de maximum ±4 dB între maximul și minimul caracteristicii amplitudine-frecvență a incintei acustice.

Elementul esențial în realizarea de incinte acustice HI-FI, neglijat chiar și în ref. 1, 2, îl constituie sistemul atenuator introdus la toate difuzoarele, exceptîndu-l pe cel de frecvențe joase (woofer).

Scopul sistemului atenuator este multiplu:

1) egalizarea impedanțelor nominale ale difuzoarelor utilizate (care, conform standardelor, sînt date cu o toleranță de ±15%), spre a asigura o impedanță egală la intrarea rețelei de separare avînd difuzoarele conectate;

2) protejarea difuzorului de frecvențe înalte (tweeter) față de pulsuri aleatoare de tensiune;

3) atenuarea semnalului pentru a obține tonalitatea preferată pentru fiecare difuzor.

Rezultatele introducerii sistemului atenuator sînt majore asupra performanțelor incintei:

a) se obțin variații minime ale impedanței incintei cu frecvența semnalului acustic (doar teoretic această impedanță este independentă de frecvență);

b) se obține o liniaritate maximă a caracteristicii amplitudine-frecvență a incintei (care pentru unicate prezintă diferențe între maxim și minim inferioare celei prevăzute în standardele HI-FI, ceea ce le situează între cele mai bune incinte HI-FI realizabile la costuri accesibile).

Sistemul de atenuare constă din două rezistențe $R_1$, $R_2$ conectate în serie și, respectiv, în paralel cu difuzorul de impedanță nominală R (fig. 1). Rezistența echivalentă a ansamblului difuzor-sistem atenuator, $Re=(R+R_1)R_2/(R+R_1+R_2)$, trebuie să fie egală cu R pentru ca introducerea rezistențelor $R_1$, $R_2$ să nu modifice impedanța de intrare R a rețelei de separare (valoare cerută de funcționarea rezonantă a circuitelor oscilante ale rețelei).

Valori orientative ale rezistențelor $R_1$, $R_2$ sînt date în tabelul 1. Preferarea de către constructor a unuia sau a altuia dintre seturile $R_1$, $R_2$ (ori a unor seturi de valori intermediare) este determinată de cea mai bună audiție muzicală oferită de incintă în testări preliminare. De notat că valorile lui $R_1$, $R_2$ din tabelul 1 iau în considerare valori de 4 Ω și respectiv 8 Ω pentru R, ce corespund la rezistențe ale bobinei difuzorului ($R_b$) de 3,7 Ω și respectiv de 6,7 Ω.

În realitate însă, valorile lui R sînt date cu o toleranță de ±15%, implicată de toleranța de aproximativ ±10% a lui $R_b$. Drept urmare, pentru a asigura valoarea R pentru impedanța de intrare a rețelei de separare, constructorul incintei trebuie să determine în prealabil valoarea reală a impedanței nominale a fiecărui difuzor și să adauge sau să scadă din valorile lui $R_1$ din tabel cantitatea prin care R măsurat diferă de 4 Ω sau 8 Ω în minus și, respectiv, în plus.

Întrucît impedanța nominală a unui difuzor corespunde unei frecvențe superioare frecvenței de rezonanță a difuzorului, măsurarea sa implică un montaj ce conține un generator de audiofrecvență. Pentru cei ce nu pot beneficia de acest instrument, propun ca substitut măsurarea lui $R_b$ pentru fiecare difuzor utilizat.

În cazul în care ne propunem să echipăm o incintă acustică cu difuzoare avînd R = 4 Ω ±15%, valorile măsurate ale lui $R_b$ sînt cuprinse între 3,3 Ω și 4,1 Ω și ele sînt asociate cu valori ale lui R cuprinse între 3,4 Ω și 4,6 Ω. Se observă că valorile obținute pentru $R_b$ se pot corela, cu erori minime, cu cele ale lui R, dacă ele sînt inferioare sau egale cu 3,7 Ω. Creșterea mai rapidă a lui R față de cea a lui $R_b$ peste această valoare face necesară o prezicere aproximativă a valorii R ce corespunde la $R_b$ măsurat și, implicit, testări suplimentare ale sistemului atenuator realizat în atare condiții. Laborioase, aceste testări sînt necesare întrucît de precizia cu care sînt determinate rezistențele $R_1$, $R_2$ depinde asigurarea clasei HI-FI a incintei. Rezistențele $R_1$, $R_2$ se realizează prin ajustarea rezistoarelor ceramice de putere existente în comerț sau prin bobinări pe suporturi ceramice (alte tipuri de rezistoare pot produce incendierea incintei la o utilizare îndelungată).

O remarcă suplimentară se impune, anume că un același sistem atenuator nu este folosibil la difuzoarele diferitelor căi ale rețelei de separare chiar dacă ele prezintă același R, și aceasta datorită distribuirii diferite a puterii acustice pe fiecare difuzor.

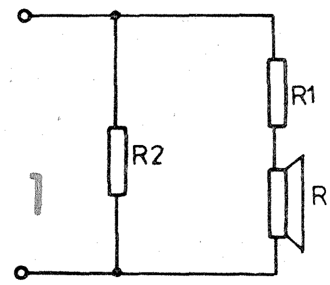
Propus pentru construirea de incinte acustice unicate, sistemul atenuator descris poate fi folosit, de asemenea, pentru transformarea în incinte HI-FI a incintelor acustice de serie cu mai multe căi, neprevăzute cu comutatoare. Astfel de incinte fie că nu posedă sisteme atenuatoare, fie că posedă doar unul, și anume pentru tweeter. Atenuatorul folosit nu poate însă asigura clasa HI-FI a incintelor decît accidental, datorită toleranței de ±15% a impedanței nominale a difuzoarelor, care poate implica diferențe de peste 1 Ω (pentru R = 4 Ω) și respectiv 2 Ω (pentru R = 8 Ω) între difuzoarele ce echipează fiecare incintă, precum și între tweeter-ele incintelor de serie, în condițiile în care $R_1$ are o valoare fixă. Aducerea unei astfel de incinte în clasa HI-FI se realizează prin măsurarea impedanțelor nominale ale difuzoarelor ce o echipează, stabilirea valorilor corespunzătoare ale lui $R_1$ pentru sistemul atenuator al fiecărei căi și conectarea acestor sisteme. Demontarea și montarea incintei în acest scop au fost descrise în alte referințe (ref. 3).

Considerațiile prezente asupra rolului sistemelor atenuatoare în asigurarea clasei HI-FI a incintelor acustice cu mai multe căi au rezultat din testări minuțioase, efectuate cu aparatură adecvată, ale performanțelor incintelor acustice cu trei căi echipate cu rețeaua de separare din figura 2 (cea mai conformă cu teoria) și cu difuzoare HI-FI autohtone, cu puterea de 20 VA și 40 VA (ref. 4).

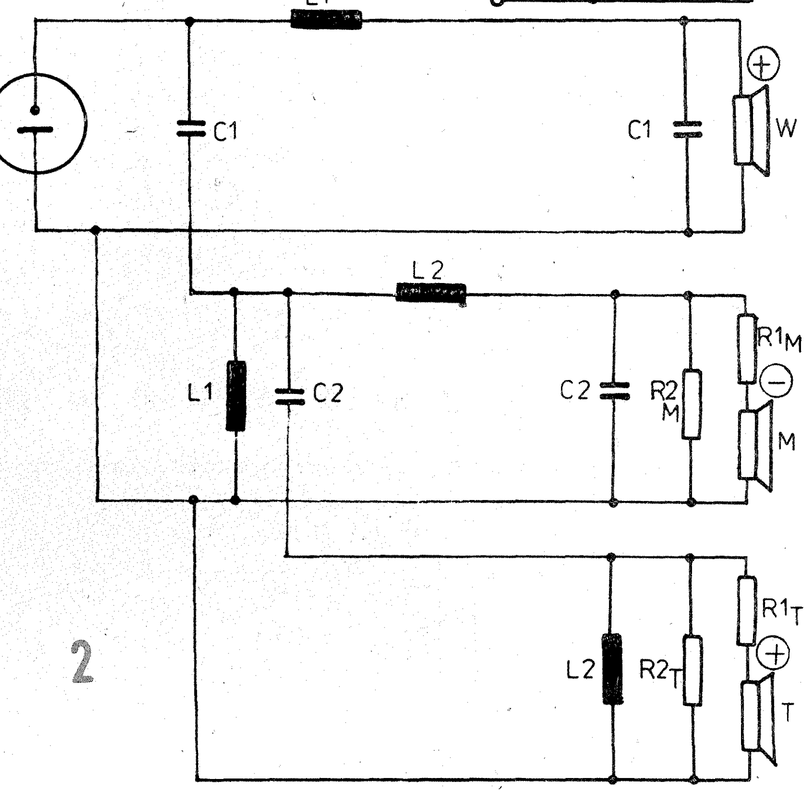
Frecvențele de tăiere pentru care aceasta a fost concepută sînt $f_1$ = 800 Hz, $f_2$ = 5 000 Hz.

Valorile componentelor electronice ce au asigurat obținerea acestor frecvențe sînt date în tabelul 2, iar detaliile constructive ale bobinelor în tabelul 3. Un compromis a fost necesar între valorile standard ale condensatoarelor utilizate și valorile $C_1$, $C_2$ necesare pentru atingerea frecvențelor $f_1$, $f_2$ impuse de calitățile difuzoarelor folosite. Astfel, pentru R = 4 Ω (8 Ω), valoarea $C_1$ a fost obținută prin conectarea în paralel a două (1) condensatoare electrolitice nepolarizate, preselectate, tip EN5257, de 15 μF/63 V și toleranță 20—50%, în timp ce valoarea $C_2$ s-a obținut prin conectarea în paralel a trei (2) condensatoare PMP de 2,2 μF/100 V, de asemenea preselectate.

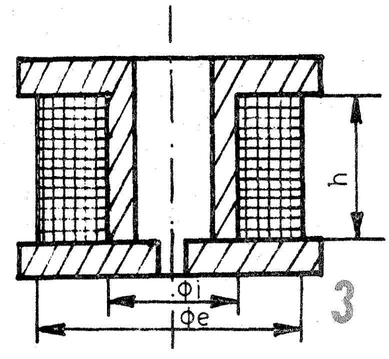
Bobinele $L_1$, $L_2$ se realizează din sîrmă CuEm ∅1,1 mm, rulată tensionat pe suporturile (de preferință dure) schițate în figura 3 și dimensionate conform tabelului 3. Bobinele se impregnează (de exemplu în lac de transformator) și se usucă la cald pentru a-și menține inductanțele nemodificate.




1




2




3

Rețeaua de separare din figura 2 a fost utilizată cu succes și pe incinte acustice dotate cu alte tipuri de difuzoare HI-FI, fapt care o recomandă constructorilor amatori de incinte acustice HI-FI. Ea a fost de asemenea extinsă la rețele de separare pentru incinte acustice cu patru căi, cu rezultate la fel de bune.

De notat că sistemul atenuator din figura 1 asigură clasa HI-FI a incintelor acustice nu numai prin introducerea sa în rețeaua de separare descrisă în figura 2, ci prin introducerea sa analoagă în orice tip de rețea de separare ce asigură atenuări de minimum 12 dB/octavă pe fiecare cale.

**BIBLIOGRAFIE**


1. M.D. Hull, Building HI-FI systems, editată de Philips & MBLE, 1977
2. D. Weems, How to design, build and test complete speaker systems, 1978
3. „Tehnium" nr. 9/1987, pag. 8
4. „Tehnium" nr. 2/1987, pag. 8
5. Colecția revistei „Tehnium".


1

| R = 4 Ω | | R = 8 Ω | |
|---|---|---|---|
| $R_1$ (Ω) | $R_2$ (Ω) | $R_1$ (Ω) | $R_2$ (Ω) |
| 2 | 12 | 2 | 40 |
| 4 | 8 | 4 | 24 |
| 8 | 6 | 8 | 16 |

2

| | $C_1$ (μF) | $C_2$ (μF) | $L_1$ (mH) | $L_2$ (mH) |
|---|---|---|---|---|
| R = 4 Ω | 36 | 6,8 | 1,17 | 0,184 |
| R = 8 Ω | 22 | 4 | 2,75 | 0,500 |

3

| | | Nr. spire | h(mm) | ∅i (mm) | ∅e (mm) |
|---|---|---|---|---|---|
| R = 4 Ω | $L_1$ | 286 | 25 | 15 | 45 |
| | $L_2$ | 110 | 15 | 15 | 34 |
| R = 8 Ω | $L_1$ | 425 | 30 | 15 | 73 |
| | $L_2$ | 200 | 15 | 15 | 52 |

# SERVICE

**ILIE CRISTIAN — jud. Prahova**
Tubul PL500 este bun, înroșirea anodei este provocată de lipsa semnalului pe grila de comandă, deci oscilatorul de linii nu funcționează. Va trebui să verificați acest etaj. Nu puteți cumpăra aparatura direct de la întreprinderea constructoare.

**TRANDAFIR GHEORGHIȚĂ — jud. Bacău**
Alocarea canalelor TV, atît în FIF cît și în UIF, se face în baza unor convenții internaționale.
Schimbarea dimensiunilor diametrelor elementelor de la antenă schimbă lărgimea benzii de frecvență recepționată.
Am publicat amplificatoare UIF.

**TOFAN VLAD — Ploiești**
Apariția unui post din US peste programul UUS este determinată de dezacordarea circuitelor FI-MF, deci a celor pe 10,7 MHz.

**NEMETH ZOLTAN — Brașov**
Nu puteți modifica miniorga ca să funcționeze cu tiristoare.
Vă recomandăm să vă confecționați o altă orgă cu tiristoare pentru puteri mari.

**SAVA EMILIAN — jud. Neamț**
Reacordarea circuitelor oscilante cale comună plus sunet va elimina suprapunerea emisiunii MF peste programul TV. Nu puteți modifica un amplificator de canalul 2 TV pentru canalul 11 TV.

**SZÖKE ZOLTAN — Tg. Mureș**
Lîngă bobinele de deflexie se află mici bare magnetice și din poziționarea lor se elimină porțiunea întunecată de la marginea ecranului.

**ZAHA EMIL — Oravița**
Alimentarea amplificatoarelor de antenă se poate face prin cablul de coborîre folosind filtre LC.
Pentru aparatul „Alfa" cumpărați bara de ferită cu bobinele fixate pe ea.

**DINU NICOLAE — jud. Olt**
Utilizarea unei singure alternanțe reduce consumul mediu de energie, dar orice energie consumată este înregistrată de contor.

**BOLDURA ION — jud. Hunedoara**
Vom publica schema electrică a unui amplificator FI 5,5 MHz și 6,5 MHz.

**LEAHU ANTON — jud. Alba**
Localitatea Abrud, str. V.I. Lenin 5, oferă colecția „Tehnium" 1975—1988.

**MUNTEANU LAURENȚIU — Cluj-Napoca**
Construiți amplificatoare după scheme experimentate, nu imaginate de dv.
Fiecare bandă de frecvență impune o anumită tehnologie în realizarea aparaturii.

**CLIPICI GHEORGHE — București**
Nu deținem deocamdată documentație pentru filtrul de la electrocardiograf.

**DODU GARIAN — București**
Deconectați toți consumatorii și vedeți dacă motorul se încălzește singur; dacă da, trebuie rebobinat, dacă nu, se stabilește cauza exterioară.

**LUNGU COSTICĂ — Roman**
Nu deținem documentația solicitată.

**MUSTEȚEA ADRIAN — jud. Vrancea**
Verificați realizarea montajului.

**MARFIUC MIHAIL — Galați**
La magnetofonul „Kashtan" se pot folosi și boxe cu impedanța de 8 Ω, dar rezultatele sînt mai modeste.

**ȚOCA LEONARDO — București**
Ori comutatorul ori chiar un element din joc s-a defectat; trebuie făcută o verificare tehnică de către un specialist.
Dacă se deconectează bobinele de deflexie în timpul funcționării televizorului, fasciculul de electroni va bombarda centrul ecranului, distrugînd substanța și producînd pata neagră.

**CRĂCIUN OVIDIU — Cîmpina**
Verificați ce tip de circuit integrat folosește în decodor și eventual încercați înlocuirea cu un circuit autohton.
Nivelul mic la înregistrare este determinat de deteriorarea unui condensator electrolitic din preamplificator.

**MERTICARU ANDREI — București**
Controlul diodelor LED poate fi făcut cu tranzistoare nu cu tiristoare. Revedeți colecția „Tehnium".

**TOMA BOGDAN — Brăila**
La motor trebuie să puneți o picătură de ulei și condensatoare la bornele de alimentare.

**DRAGOMIR DANIEL — jud. Dolj**
Stabilizarea tensiunii se poate face cu un tub stabilovolt.
La radioreceptor verificați legăturile la bobina de antenă.

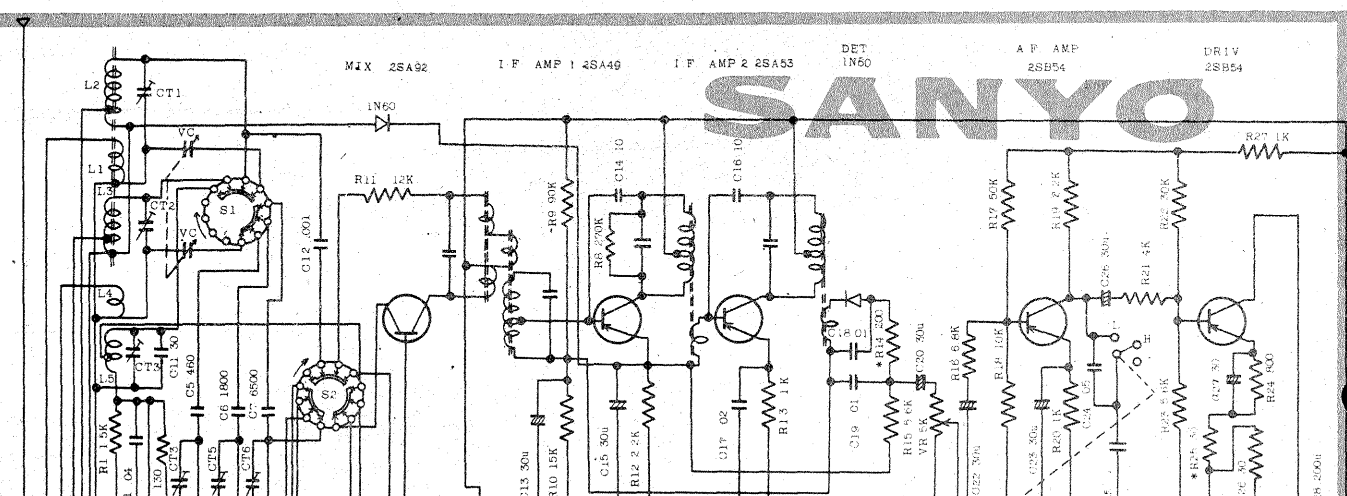
**FOTIADE VICTOR — Galați**
Între cele două magnetofoane apare o diferență între vitezele de antrenare a benzii. Trebuie stabilit care nu funcționează normal.

**BARCAN BOGDAN — jud. Neamț**
Înlocuiți PCL85 cu PCL82.

**DĂNILOAIA SORIN — Comănești**
Realizați divizorul cu CDB490, 492 sau 493.

I.M.

**TEODORESCU ANDREI — Bacău**
Radioreceptorul SANYO 8U-280A acoperă banda undelor medii 535 — 1 605 kHz și benzile de unde scurte 2,3—7,3 MHz și 8—22 MHz.
Semnalul de frecvență intermediară este de 455 kHz. Alimentat cu 9 V din baterii, receptorul debitează o putere audio de 400 mW.




**Redactor-șef: ing. IOAN ALBESCU**
**Redactor-șef adj.: prof. GHEORGHE BADEA**
**Secretar responsabil de redacție: ing. ILIE MIHĂESCU**
**Redactor responsabil de număr: fiz. ALEXANDRU MĂRCULESCU**

Administrația
Editura Scînteia

INDEX 44212

CITITORII DIN STRĂINĂTATE SE POT ABONA PRIN „ROMPRESFILATELIA" — SECTORUL EXPORT-IMPORT PRESĂ, P.O.BOX 12—201, TELEX 10376, PRSFIR BUCUREȘTI, CALEA GRIVIȚEI NR. 64—66.

Tiparul executat la
Combinatul Poligrafic „Casa Scînteii"